Aus dem Institut für landw. Tierzuchtlehre.
Dir. Prof. Dr. W. Zorn.

Über die Veränderung des Exterieurs beim deutschen Kaltblutpferd

während des Wachstums von der Geburt bis zum Alter von einem halben Jahr.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen
Philosophischen Fakultät der Schlesischen
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von
Hermann Pabsch
Diplomlandwirt.

Promotion: 1. Juli 1927.

Gedruckt mit Genehmigung
der Hohen Philosophischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu
Breslau.

Rigorosum: 5. Mai 1926.

Referent: Prof. Dr. Zorn.

Druck: Ostböhmische Druckerei und Verlagsanstalt, Braunau i. B.

Über die Veränderung des Exterieurs beim deutschen Kaltblutpferd
während des Wachstums von der Geburt bis zum Alter von einem halben Jahr.

Hermann Pabsch.

Das Bestreben, die Proportionen des Tierkörpers durch Maße zu fixieren, läßt sich nach Duerst[1]) bis in das 15. Jahrhundert zurückverfolgen. Indem man irgend ein Körpermaß als Vergleichsmaß zu Grunde legte, dienten diese Messungen, die vor allem an erwachsenen Tieren vorgenommen wurden, dazu, einen Normaltyp zu konstruieren. Einen Normaltyp schlechthin für alle Verhältnisse gibt es aber nicht; vielmehr wird durch die Verschiedenheit der Umwelt und der Scholle auch eine Verschiedenheit der Proportionsverhältnisse bedingt.

S. von Nathusius führt in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts einen Umschwung in der Meßpraxis dadurch herbei, daß er Messungen an verschiedenen Pferderassen durchführte. Er leitet so die Formenlehre in neue Bahnen, indem er Maßverhältnisse feststellte, die für die einzelnen Gebrauchszwecke am geeignetsten erscheinen sollten und als Grundlage anzusehen waren.[2])

Die Versuche, das W a c h s t u m des Pferdes durch Messen zu begleiten, sind jüngeren Datums und wurden, wie Schöttler[3]) mitteilt, zuerst von Ammon[4]) an Fohlen des Trakehner Gestüts vorgenommen. Er führt besonders die Größenzunahme bis zum 5. Lebensjahre für die einzelnen Jahrgänge an. — Mit Messungen an den Fohlen der Trakehner Fuchsherde in Guddiere befaßte sich im Jahre 1894 Mikley[5]), der nach Schöttler[3]) das Wachstum bis zum 4. Jahre verfolgte. — Als nächster nahm Gisler[6]) 1906 im Depot zu Avenches (Schweiz), in halbjährigen Abständen an Hengstfohlen Wachstumsmessungen vor, die bis zum Alter von 4 und 5 Jahren fortgeführt wurden. — Die Entwicklung des hannoverschen Halbblüters im Kreise Neuhaus und im Lande Hadeln verfolgte Schöttler[3]). Er hatte es sich in erster Linie zur Aufgabe gestellt, die Zunahme der Röhrbeine in den verschiedenen Altersstufen festzustellen. Er maß beide Beine und fand, daß das rechte Vorderbein etwas stärker war. —

---

[1]) J. N. Duerst: Die Beurteilung des Pferdes. Stuttgart 1922 [2]) Butz, Henseler und Schöttler: Praktische Anleitung zum Messen von Pferden, Heft 2 der D. G. f. Z. Berlin—Halensee 1921. [3]) Schöttler: Wachstumsmessungen an Pferden. Jahrb. f. wiss. u. prakt. Tierzucht, V. Jahrgang, Hannover 1910. [4]) Schwarzneckers Pferdezucht 1910. [5]) Mickley: Messungen und Wägungen von Füllen der Trakehner Fuchsherde in Guddiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 2, 1894. [6]) Gisler: Ueber Messungen an Fohlen des eidgenöss. Hengsten- und Fohlendepots in Avenches (Schweiz) Zeitschr. f. Gestütsk. Heft 9, 1906.

Am starken wie am leichten englischen Vollblutpferde stellte Motloch[1]) umfangreiche Messungen an und kam ungefähr zu demselben Ergebnis wie die vorgenannten Autoren. — Mit dem periodenweisen Verlauf des Wachstumsprozesses beschäftigte sich Völtz[2]) (1913), indem er sieben etwa halbjährige ostpreußische Halbblutfohlen in jährlichen Abständen maß. Er vergleicht seine Messungen mit den Schöttlerschen und kommt zu der Feststellung, daß die Hannoveranerfohlen frühreifer sind als die Ostpreußen. Er liefert ferner den Nachweis, daß der prozentische Zuwachs der einzelnen Körperteile außerordentlich verschieden ist. — Auf einer wesentlich breiteren Grundlage bauen sich die Messungen von Wilhelm Müller[3]) auf, der 64 Warmblutfohlen kurz nach der Geburt maß und wog und in den beiden folgenden Jahren seine Wachstumsstudien an anderen Versuchstieren wiederholte.

Mit dem Wachstumsverlauf des Kaltblutpferdes beschäftigte sich zuerst Hübenthal[4]), indem er Messungen an Pferden der Domäne Uessinghausen vornahm. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf fünf Mutterstuten, fünf Saugfohlen, von denen 3 Hengste und 2 Stuten sind, und auf 3 Zweijährige (1 Hengst, 2 Stuten). — In Gatermanns Kalender für Tierzüchter teilt Zorn[5]) alles Wissenswerte über das Wachstum des Warm- und Kaltblutpferdes in gedrängter Form mit. Er stützt sich bei seinen Ausführungen über das Kaltblutpferd auf seine Messungen, die er an 28 rhein.-belg. Fohlen der Zucht des Herrn Domänenpächters Stümpel—Neuhof, vornahm. In jüngster Zeit ist von Hering[6]) eine Arbeit verfaßt worden, die die Erfassung und zahlenmäßige Charakteristik des Wachstumsverlaufes von der Geburt bis zum ausgewachsenen Stadium bei Fohlen rheinisch-deutscher Abkunft auf Grund periodisch durchgeführter Körpermessungen zum Ziele hat. Seine Messungen, die in vierwöchentlichen Zwischenräumen durchgeführt wurden, erstrecken sich auf Fohlen verschiener Altersklassen aus dem Zuchtgebiete des Hannoverschen Stammbuches für kaltblütige Pferde und dem Gebiet des Verbandes Kurhessischer Kaltblutzüchter. —

Vorliegende Arbeit soll ein Versuch sein mit Hilfe der Variationsstatistik und Ausgleichsrechnung auf Grund umfangreicher Messungen und Wägungen Zahlen zu errechnen, die uns in den Stand setzen, über das Wachstum des deutschen Kaltblutpferdes in der ersten Hälfte seines ersten Lebensjahres ein brauchbares Bild zu entwerfen.

[1]) Motloch: Wachstum des Pferdes, Zeitschr. f. Gestütsk. u. Pferdezucht. Heft 6. 1912. [2]) Völtz: Ueber die Veränderung des Exterieurs während des Wachstums beim ostpr. Halbblutpferde. Landw. Jahrb. 1913, Bd. 44. [3]) Wilhelm Müller: Messungen bei Pferden. Zeitschr. f. Gestütsk. 18. Jahrg. Heft 3. 1923. [4]) Hübenthal: Messungsstudien an rhein.-belg. Pferden. Der Tierzüchter. Jahrg. 1920. Heft 8 u. 9. [5]) Zorn: Die Jugendentwicklung unserer Pferde. Gatermanns Kalender für Tierzüchter. 1923. [6]) Hering: Ein Beitrag zur Kenntnis der Jugendentwicklung des rhein.-deutschen Kaltblutpferdes. Schaper. Hannover. 1925.

Es soll hierbei besonders darauf Wert gelegt werden, daß der Wachstumsverlauf an einer großen Zahl von Fohlen, und zwar immer denselben, untersucht, mit den dazu notwendigen Messungen und Wägungen bei der Geburt begonnen wird und sie in kurzen Zeitabschnitten wiederholt werden, um auf diese Weise die Mängel, die den erwähnten Arbeiten anhaften, abzustellen.

Die Versuchstiere wurden in liebenswürdiger Weise von Herrn Domänenpächter E. Stümpel in Neuhof, Kreis Trebnitz und Herrn Rittergutsbesitzer R. Preiß in Nieder-Töschwitz, Kreis Steinau a. O., zur Verfügung gestellt, wofür ihnen an dieser Stelle noch einmal gedankt sei.

Um die Einheit der Scholle und die Einheit der Aufzucht zu wahren, wäre es wünschenswert gewesen, die Messungen nur an einem Bestande vorzunehmen. Aber ein jährlicher Nachwuchs an Pferden, der, wie in Rinder- oder Schafherden, genügend Versuchstiere liefern würde, kann bei den in Schlesien obwaltenden Gutsgrößen nicht gefunden werden und so bedeutet es ein kleineres Uebel, wenn aus zwei Zuchten eine Versuchsgruppe gebildet wird, als daß infolge einer zu geringen Anzahl von Versuchstieren die aus den Messungen errechneten Mittelwerte nur eine beschränkte Zuverlässigkeit haben würden. Wenn nachstehend der Nachweis erbracht wird, daß die in Frage stehenden Kreise mit ihren Betrieben in Boden-, Klima- und Wirtschaftsverhältnissen nahezu einander gleich sind, wird diese Maßnahme gerechtfertigt erscheinen.

Klima und Bodenbeschaffenheit eines Landes sind die natürlichen Grundlagen seiner Bodenbedeckung und wirken direkt auf die Entwicklung der landwirtschaftlichen Verhältnisse ein. In der Betrachtung der Verteilung der Kulturpflanzen ist uns darum das beste Mittel an die Hand gegeben, die bodenkundlichen, klimatischen und wirtschaftlichen Verhältnisse einer Gegend in ihrer Gesamtheit zu charakterisieren.

In Prozent der Gesamtfläche werden für die Landwirtschaft genutzt:[1])

im Kreise Trebnitz (Neuhof) 70%.

im Kreise Steinau (Töschwitz) 66%.

Ueber die Verteilung der Kulturarten geben nachstehende Zahlen Aufschluß. In Prozent des Acker- und Gartenlandes betragen

	Landrücken (Trebnitz)	Odertal (Steinau)
Getreide und Hülsenfrüchte	64.5	65.0
Hackfrüchte	22.3	23.0
Futterpflanzen	9.2	8.3

[1]) Knitter: Beziehungen zwischen den klimatischen Faktoren und dem Pflanzenbau in Schlesien. Diss. Breslau. 1924.

Zu den Grundlagen einer rationellen Tierzucht gehört das Grünland, das u. a. aus Wiese und Weideland gebildet wird. Nachstehend sei ihre Größe in Prozenten des Acker- und Gartenlandes angegeben.

	Trebnitz	Steinau
Wiese	17.8	13.6
Weiden	2.2	3.2

Aus diesen Angaben geht hervor, daß zwischen den besprochenen Betrieben Unterschiede nur in solchem Umfange bestehen, daß sie für unsere Wachstumsstudien belanglos bleiben. Den Hauptfaktor bilden die Versuchstiere selbst und ihre Aufzucht. Schon von Natur aus ist bei den Wachstumsbedingungen der Pferde eine viel größere Einheitlichkeit gegeben als bei denen der Rinder. Die Frage, ob man die Fohlen tränkt oder sie saugen läßt, scheidet von selbst aus und da es sich bei der Milch der Stute nicht um ein Verkaufsobjekt handelt, spielt im betriebswirtschaftlichen Sinne der Termin des Absetzens nicht die Rolle wie beim Rindvieh.

Die Zuchten der beiden Betriebe bauen sich zum größten Teil auf ursprünglich eingeführten Stuten und Vatertieren rheinisch-belg. Herkunft auf und gehören dem der Landwirtschaftskammer angeschlossenen Verbande schlesischer Kaltblutzüchter an. Ihre Gleichwertigkeit und damit ihre Gleichförmigkeit wird dadurch bewiesen, daß ihre Erzeugnisse bei den Sammelhengstkörungen und Preiszuteilungen innerhalb ihrer Altersklassen sich nebeneinander in den ersten Plätzen einordneten.

Von der Geburt bis zum Absetzen bleiben die Fohlen bei der Stute und begleiten die Mutter während der Arbeit. Ihre Hauptnahrung ist Muttermilch und die Bewegung im Freien ist geeignet, den Gesamtorganismus zu stärken. Mit 4 Wochen beginnen sie Heu und Hafer von der Mutter zu naschen und man leistet dieser Neigung Vorschub, indem man in der Boxe niedrige Krippen mit gequetschtem Hafer anbringt, die mit einigen Stäben verschlossen und dadurch nur dem Fohlen zugänglich sind. Im Alter von 12 bis 16 Wochen werden die Fohlen abgesetzt und nach Geschlechtern getrennt in Laufställen untergebracht, die Auslauf auf die Weide oder in einen großen Zwinger gewähren. Zu Hafer in ausreichender Menge tritt noch gutes Luzerneheu bis zur Sättigung und diese Geichartigkeit in Haltung und intensiver Ernährung hat jene Gleichmäßigkeit im Verlaufe der Wachstumszeit zwischen den Kaltblutfohlen in Neuhof und Töschnitz zur Folge. — Auf Grund all dieser Beweise dürfte die Berechtigung bestehen, die beiden Zuchten für die Errechnung der Durchschnittszahlen zu verschmelzen ohne dabei deren Wert zu beeinträchtigen.

Bevor auf die Resultate der Messungen eingegangen wird, soll eine kurze Erklärung der Methode der Ausgleichs- und Wahrschein-

lichkeitsrechnung und ihre Handhabung gegeben werden. Einen Weg zur Errechnung der Variationsstärke einer Eigenschaft gibt außer Johannsen, Gauß u. a. Pfeiffer[1]) an. Mit Hilfe dessen Rechnung gelangen wir zu derselben Zahl wie Johannsen sie angibt. Pfeiffers Formel für die Bestimmung der mittleren Schwankung, die in vorliegender Arbeit angewandt wurde, lautet:

$$M = \frac{+ (v)}{- n\sqrt{n-1}} \cdot 1{,}2533 \quad \text{wobei } M$$

die mittlere Schwankung bezeichnet, v die Summe der Abweichungen vom arithmetischen Mittel bedeutet und n die Anzahl der Varianten angibt, die die Abweichungen haben. Die Zahl 1,2533 ist eine Konstante. So betragen z. B. die Geburtmaße der Vorderbrustbreite der 19 Stutfohlen im einzelnen in Zentimetern:

18, 18, 19, 19, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 23, 23, 24, 24, 24, 25

Daraus erhalten wir durch Summation und Division durch 19 das arithmetische Mittel 21,37. Die Abweichungen von diesem Mittel betragen im einzelnen bei den entsprechenden Varianten 3,37, 3,37, 2,37, 2,37, 1,37 usw. Ihre Summe ergibt 32,11 und die Formel für unseren Fall lautet also

$$M = \frac{32{,}11}{19\sqrt{18}} \cdot 1{,}2533$$

$$M = \frac{40{,}243}{80{,}810} = 0{,}499 \text{ oder abgerundet } 0{,}5.$$

Der dreifache Wert dieser mittleren Schwankung (0,5.3 = 1,5) muß zum arithmetischen Mittel hinzuaddiert und davon subtrahiert werden und nur innerhalb der so ermittelten Grenzen kann der aus Einzelvarianten errechnete Durchschnittswert liegen. In unserem Falle würde also das Maß für die Vorderbrustweite bei der Geburt weiblicher Kaltblutfohlen zwischen 19,87 und 22,87 cm anzugeben sein.

Im folgenden sollen nun die Ergebnisse meiner Messungen besprochen werden. Insgesamt standen 31 Versuchstiere zur Verfügung, und zwar 12 Hengste und 19 Stuten, die sich mit 2 Hengsten und 9 Stuten auf Neuhof und mit 10 Hengsten und 10 Stuten auf Töschwitz verteilen. Von 20 Wochen ab konnten nur 11 Hengste und 18 Stuten gemessen werden, da ein Hengstfohlen durch Unglücksfall und ein Stutfohlen durch Verkauf aus den Versuchsreihen ausschieden. Die Tiere wurden von der Geburt bis zu 26 Wochen alle 14 Tage, also 14 mal gemessen und gewogen, so daß im ganzen 12425 Einzelerhebungen vorliegen.

[1]) Theodor Pfeiffer: Der Vegetationsversuch als Hilfsmittel zur Lösung von Fragen auf dem Gebiete der Pflanzenernährung. Paul Parey. Berlin. 1918.

Als Meßinstrumente wurden benutzt: 1. der Lydtin'sche Meßstock, 2. der Tast- oder Greifzirkel, 3. das Meßband. Es wurden für die vorliegende Arbeit 29 Maße als ausreichend erachtet, bei deren Besprechung ich der Gliederung von Hansen[1]) folgen und unterscheiden möchte:

A. Höhenmaße
B. Längenmaße
C. Breitenmaße
D. Tiefenmaße
E. Umfangmaße
F. Kopfmaße
G. Gewicht in kg.

A. Höhenmaße.

1. Die Widerristhöhe.

Von je her hat dieses Maß in der Tierzucht eine große Rolle gespielt, denn zur Beurteilung des Rassentyps und der Frohwüchsigkeit eines Tieres ist es am besten geeignet. Es wird darum auch in der Meßpraxis als Grundmaß angenommen und alle anderen Maße in Prozenten der Widerristhöhe ausgedrückt. Wenn wir von der Widerristhöhe als solcher reden, ist eine zweifache Auslegung dieses Begriffes möglich, und zwar kann es sich einmal um die absolute Widerristhöhe handeln, also von der der Grundebene bis zur höchsten Erhebung und zum ferneren um die relative Höhe, d. h. den Abstand des höchsten Punktes von der oberen Kante des Schulterblattes. Bei jungen Tieren liegt der Widerrist zwischen den Schulterblättern eingebettet und die Dornfortsätze treten so gut wie garnicht hervor, weil der vordere Teil der Rückenwirbelsäule infolge der Schlaffheit der Muskeln und Bänder, an denen der Brustkasten zwischen den Schulterblättern aufgehängt ist, hinabgesunken ist. Eine Aenderung tritt erst ein, wenn im Laufe der ersten Lebensmonate durch Wachstum und Bewegung der Gesamtorganismus eine Kräftigung erfährt und sich nunmehr der Widerrist langsam heraushebt. Da man in den ersten Lebenswochen nicht den Widerrist, sondern den oberen Rand des Schulterblattknorpels mißt, haftet diesem Maß ein Mangel an und ich habe es mir deshalb zur Aufgabe gestellt, neben der Widerristhöhe, auch die Höhe des Schulterblattknorpels bis zum Abschluß des Messens im Alter von 26 Wochen abzunehmen, um auf diese Weise festzustellen, von wann ab man von einem eigentlichen Widerrist reden kann und wie groß die Erhebung des höchsten Dornfortsatzes über die obere Kante des Schulterblattknorpels ist. Beide Maße sollen darum hier zusammen behandelt werden.

Der Widerrist der untersuchten Kaltblutfohlen zeigte folgende Maße:

---

[1]) Hansen: Rinderzucht. Berlin. 1922.

Die Widerristhöhe betrug in Zentimetern:

im Alter von	Hengste	Stutfohlen
Geburt	98,25±0,61	98,53±0,85
4 Wochen	108,17±0,84	108,21±0,91
8 Wochen	114,67±1,11	115,37±0,89
12 Wochen	120,25±0,93	120,79±1,03
16 Wochen	123,66±0,69	123,25±1,04
20 Wochen	126,73±0,65	126,78±1,04
24 Wochen	130,09±0,62	130,48±0,86
1/2 Jahr	131,64±0,52	132,06±0,71

Die Widersisthöhe eines neugeborenen Fohlen stellt sich im Durchschnitt auf 98,25 bezw. 98,53 cm und steigt gegen Ende des ersten Halbjahres auf 131,64 cm bezw. 132,06 cm an. Um ein genaueres Bild über den Wachstumsverlauf geben zu können, will ich das erste Lebenshalbjahr in zwei Perioden teilen, und zwar soll die erste von der Geburt bis zum Alter von 16 Wochen reichen, weil bei diesem Termin alle Fohlen abgesetzt sind, und die 2. Periode umfaßt die übrigen 10 Lebenswochen. Die Kenntnis von der Zunahme der einzelnen Körpermaße in diesen zwei Perioden vermittelt die Tabelle am Schluß der Arbeit.

Die stärkste Zunahme dieses Maßes fällt in die erste Periode, also in die Zeit des Saugens und es ist bei Hengst- und Stutfohlen kein wesentlicher Unterschied zu bemerken. In der zweiten Periode läßt die Intensität des Wachstums nach. Dieses plötzliche Schwächerwerden der Wachstumsintensität ist vor allen Dingen auf den Entzug der Muttermilch, der am Ende der ersten Periode stattfindet, zurückzuführen. An der Hand dieser Zahlen kann man wohl behaupten, daß das erste halbe Lebensjahr für die Gesamtentwicklung eines Kaltblutpferdes entscheidend ist und sich Fütterungs- und Aufzuchtfehler gerade innerhalb dieser Periode später besonders schwer rächen müssen.

Es bleibt die Frage zu beantworten, wann ein eigentlicher Widerrist zu beobachten ist. Folgende Uebersicht gibt Aufschluß über die Herausbildung des Widerristes bei den zwei Geschlechtern:

bei den Hengsten			bei den Stuten		
im Alter von	Anzahl	% der Gesamtzahl	im Alter von	Anzahl	% der Gesamtzahl
6 Wochen			6 Wochen	1	5,3
8 Wochen	3	25,0	8 Wochen	6	31,6
10 Wochen	7	58,3	10 Wochen	14	73,7
12 Wochen	12	100,0	12 Wochen	19	100,0

Diese Tabelle zeigt, daß die Stuten mit der Differenzierung von Widerristhöhe und Höhe des Schulterblattknorpels etwas eher beginnen als die Hengstfohlen und auch auf den folgenden Altersstufen waren erstere mit 31,6 % und 73,7 % den Hengsten mit 25 % und 58,2 % der Gesamtzahl erheblich voraus.

Ueber die Veränderung des Verhältnisses zwischen Widerrist und Höhe des Schulterblattknorpels geben folgende Zahlen Aufschluß:

Es betrug in Prozent der Widerristhöhe die Höhe des Schulterblattknorpels:

	6	8	10	12	16	20	24	26
Hengste		99,4	98,6	98,2	97,4	97,4	97,3	96,2
Stuten	99,1	99,0	99,0	98,7	98,5	98,3	97,5	97,2

Gegen Ende des ersten Lebenshalbjahres wird das Verhältnis dieser beiden Maße immer weiter, so daß mit 26 Wochen der Schulterblattknorpel um 3,8 % bei den Hengsten und um 2,8 % bei den Stuten niedriger ist als der Widerrist.

2. Die Rückenhöhe.

Dieses Maß wird dadurch ermittelt, daß man den Abstand des letzten Rückenwirbels vom Boden mit dem Meßstock mißt. Die Rückenhöhe hängt vielfach von der Stellung des Tieres ab; bei hochgehaltenem Kopf senkt sie sich, bei tiefer Haltung nähert sich die Rückenlinie einer Geraden. Hierauf ist beim Messen Bedacht zu nehmen und besonders dafür Sorge zu tragen, daß sich die Versuchstiere in einer normalen, korrekten und ungezwungenen Stellung befinden.

Die Rückenhöhe betrug in Zentimetern
im Alter von

	Hengste	Stutfohlen
Geburt	95,75 ± 0,74	96,47 ± 0,85
4 Wochen	106,33 ± 0,67	106,05 ± 0,92
8 Wochen	111,92 ± 0,73	112,37 ± 0,89
12 Wochen	116,75 ± 0,69	117,84 ± 0,85
16 Wochen	120,42 ± 0,62	121,79 ± 0,86
20 Wochen	123,36 ± 0,57	124,17 ± 1,04
24 Wochen	127 ± 0,50	127,39 ± 0,93
1/2 Jahr	128,36 ± 0,52	128,56 ± 0,95

In Prozente der Widerristhöhe ausgedrückt ergeben sich folgende Werte:

	Hengste	Stuten
Geburt	97,5	97,9
4 Wochen	98,3	98,0
8 Wochen	97,6	97,4
12 Wochen	97,1	97,5
16 Wochen	97,4	98,3
20 Wochen	97,3	97,9
24 Wochen	97,6	97,6
1/2 Jahr	97,5	97,3

Auch bei der Rückenhöhe tritt sowohl der absolute als auch der prozentische Zuwachs während der ersten 4 Lebensmonate deutlich in Erscheinung und man beobachtet in der 2. Periode ein Nachlassen der Wachstumsenergie. Das Wachstum von Widerrist und Rücken hängt zum Teil von denselben Faktoren ab und so kommt es, daß diese beiden Körperteile in einem fast gleichen Verhältnis wachsen mit der Maßgabe, daß die Rückenhöhe immer ungefähr 97 % der Widerristhöhe ausmacht.

3. Die Kreuzhöhe.

In erster Linie sind es das Längenwachstum der Röhrenknochen der Hinterextremität, das Wachstum des Beckens und die Winkelstellung der Gelenkknochen, welche die Zunahme dieses Maßes bedingen. Bei der Geburt weisen besonders die Hintergliedmaßen oft erhebliche Stellungsfehler auf und wieder ist es das Fesselgelenk, das oft sehr schwach und weich ist und dadurch die jungen Tiere durchtrittig erscheinen läßt. Infolgedessen sinkt das Kreuzbein mit herab und seine Zunahme in den einzelnen Entwicklungsstufen ist außer den oben angeführten Faktoren noch bedingt durch die Ausbildung dieser krummen Gliedmaßen zur Normalgestalt.

Im einzelnen ergaben sich für die verschiedenen Altersstufen folgende absolute Maßzahlen:

	Hengste	Stuten
Geburt	101,67±0,65	101,75±0,81
4 Wochen	111,50±1,09	111,26±0,87
8 Wochen	118,08±0,92	118,53±0,79
12 Wochen	124,67±1,11	124,21±0,78
16 Wochen	126,08±0,61	127,58±0,86
20 Wochen	129,64±0,73	130,11±0,72
24 Wochen	132,55±0,49	133,72±0,95
1/2 Jahr	134,09±0,67	135,50±0,78

Trotz der erwähnten, oft gebogenen Hintergliedmaßen ist das neugeborene Fohlen erheblich überbaut, d. h. sein Kreuzbein liegt bedeutend höher als sein Widerrist. Mit Rücksicht auf die Arbeits-

leistung werden wir eine gewisse Schräglage des Beckens günstiger beurteilen als eine zu wagrechte Stellung und so muß beim Kaltblüter als am typischen Arbeitspferd ein hochgelegenes Kreuzbein als Rasseeigenschaft bezeichnet und darf nicht immer als Fehler angesehen werden, denn für die schräge Lage des Beckens ist ein hohes Kreuzbein eine Vorbedingung.

Der Grad des Ueberbautseins wird treffend charakterisiert durch den prozentischen Zuwachs in nachstehender Tabelle:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	½ Jahr
Hengste	103,5	103,1	102,9	103,7	102,0	102,2	101,8	101,9
Stuten	103,3	102,8	102,7	102,8	102,9	102,6	102,5	102,6

Auch bei diesem Maß steigt die Wachstumskurve am Anfang des extra-uterinen Lebens steil in die Höhe, wie die Tabelle hinten zeigt und es ist besonders der erste Lebensmonat, der die höchste absolute Zunahme aufweist, die z. T. auf die neben dem eigentlichen Wachstum durch Bewegung und Gebrauch erfolgende Kräftigung und Korrektur der Hintergliedmaßen zurückzuführen ist.

In der 2. Wachstumsperiode läßt die Wachstumsintensität nach, u. zw. bei den Stuten etwas mehr als bei den Hengsten; dafür waren erstere aber ihren männlichen Rassegenossen in der 1. Periode in der Entwicklung voraus. Am Ende des 1. Halbjahres weisen die Stuten absolut wie relativ höhere Maßzahlen auf als die Hengste. Damit wird das Becken des weiblichen Tieres für seine spätere Aufgabe vorbereitet, einem relativ großen Fötus bei der Geburt Durchgang zu gewähren.

4. Die Schwanzwurzelhöhe.

Sie ist der senkrechte Abstand des Schwanzwurzelrückens vom Boden und ist abhängig von der Neigung des Beckens zur wagerechten Ebene und von der Höhe und Stärke des Schwanzansatzes.

Um zunächst eine allgemeine Uebersicht über die Schwanzwurzelhöhe in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Fohlen zu gewinnen, folgen nachstehend die Ergebnisse der periodischen Messungen in Form der absoluten Meßzahlen.

	Hengste	Stuten
Geburt	93,25±1,09	94,11±1,01
4 Wochen	104.25±1,10	103,47±0,83
8 Wochen	111,08±0,76	111,47±0,85
12 Wochen	116,67±0,61	117,32±0,82
16 Wochen	120,50±0,69	120,47±0,92
20 Wochen	123,18±0,74	123,56±1,00
24 Wochen	126,27±0,64	126,89±0,98
½ Jahr	127,64±0 46	128,01±0,88

Mit einem Durchschnittswerte von 93,25 cm bei der Geburt der Hengste beginnt das Wachstum und läßt das Maß auf 127,64 cm im Alter von ½ Jahr ansteigen. Sein Zuwachs beträgt somit 34,39 cm = 36,88% des Anfangswertes. Bei den weiblichen Versuchstieren liegt das Geburtsmaß bei 94,11 cm, und steigt bis 128.01 cm an. Weitaus die stärkste Zunahme erfolgt auch hier in der 1. Entwicklungsperiode und das Ansteigen der Schwanzwurzelhöhe läuft parallel dem der Kreuzhöhe, ist doch das Wachstum dieser beiden Körperteile auch von denselben Faktoren abhängig. Die zweite Periode läßt, wie bei den früheren Massen, ein Abflauen der Wachstumsenergie erkennen.

Die Höhenlage der Schwanzwurzel zur Höhenlage des Widerristes wird charakterisiert durch das relative Wachstum, ausgedrückt in Prozenten der Widerristhöhe.

	Geburt	4	8	12	16	20	24	½ Jahr
Hengste	94,9	96,4	96,9	97,0	97,4	97,2	97,1	97,0
Stuten	95,5	95,6	96,6	96,3	97,2	97,5	97,2	97,1

Beachtenswert ist die 2. Periode, wo wir Prozentzahlen finden, die bis zum Abschluß kontinuierlich abfallen. Die Hinterhand bleibt hier gegenüber der Vorderhand in der Entwicklung etwas zurück, was z. T. auf das beginnende Heraustreten des Widerristes in diesem Zeitabschnitt, z. T. aber auch auf die an und für sich schwächere Entwickelung der Beckenpartie zurückzuführen sein dürfte.

5. Die Höhe des Hüfthöckers.

Die Höhe des Hüfthöckers gehört zu den Maßen, die uns einen Ueberblick über den Unterbau, die Gliedmaßen, des Tieres geben.

Die Hüfthöhe ist die Entfernung des äußeren Darmbeinwinkels vom Standboden. Seine Entwicklung in den einzelnen Lebensstufen zeigt folgende Uebersicht:

	Hengste	Stuten
Geburt	94,50±1,26	96,26±1,00
4 Wochen	104,83±1,69	105,29±1,18
8 Wochen	114,08±1,30	113,68±1,19
12 Wochen	119,58±0,88	119,84±0,88
16 Wochen	123,00±0,82	123,26±0,96
20 Wochen	127,09±0,73	126,32±1,07
24 Wochen	128,55±0,63	130,00±0,95
½ Jahr	130,18±0,73	131,67±0,86

In der Gruppe der Hengste nahm die Höhe des Hüfthöckers im ganzen um 35,68 cm = 37,76% des Anfangswertes zu. Bei den Stutfohlen verläuft das Wachstum in ähnlicher Weise. Die Zunahme

im 1. halben Jahr betrug insgesamt 35,41 cm = 36,78% des Anfangswertes. Der Wachstumsverlauf ist bei beiden Geschlechtern gleich in der Hinsicht, daß die stärkste Zunahme in der 1. Periode erfolgt.

Das relative Wachstum ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	96,2	96,9	99,5	99,4	99,5	100,4	98,8	98,9
Stuten	97,7	97,8	98,5	99,2	99,4	99,6	99,6	99,7

Ein Blick in diese Tabelle zeigt, daß von der Geburt an ein dauerndes Ansteigen der Relativzahlen stattfindet und zwar dergestalt, daß bei den Hengsten die Hüfthöhe der Widerristhöhe am Ende der 1. Periode nahe kommt und letztere mit 20 Wochen sogar übersteigt. Die Höhe des Hüfthöckers bei den Stutfohlen dagegen beginnt mit einem höheren relativen Wert am Anfang des Wachstumsprozesses und steigt im Laufe des 1. Lebenshalbjahres kontinuierlich an, um am Ende der 2. Periode ihren höchsten Wert anzunehmen; eine Umknikkung der Wachstumskurve findet im Gegensatz zu jener der Hengstfohlen nicht statt.

6. Die Höhe des Gesäßhöckers.

Der Gesäßhöcker ist das kaudale Ende des Sitzbeins, das am lebenden Tier deutlich festzustellen ist und einen sicheren Anlegepunkt des Meßinstrumentes gewährt. Seine Höhe ist die senkrechte Entfernung von der Standebene und ist ein Maß für die Neigung des Beckens.

Um nun das Wachstum als solches zu verfolgen, soll uns die nächste Zusammenstellung die Zunahme in den einzelnen Meßperioden vermitteln.

	Hengste	Stuten
Geburt	87,00±1,09	90,79±1,27
4 Wochen	97,58±1,70	98,95±0,58
8 Wochen	106,00±1,39	106,63±0,65
12 Wochen	112,33±1,28	112,05±0,80
16 Wochen	115,75±0,76	115,63±0,92
20 Wochen	118,18±0,74	118,39±0,80
24 Wochen	120,91±0,75	121,28±0,86
26 Wochen	122,18±0,75	122,22±0,91

Die Höhe des Gesäßhöckers weist bei der Geburt bei den männlichen Versuchstieren den Wert von 87,00 cm auf und steigt bis 122,18 cm am Ende des Versuches an. Ihre Vergrößerung innerhalb des ersten Halbjahres beträgt somit 35,18 cm = 40,14% des Anfangswertes.

Die Kenntnis von dem prozentuellen Wachstumsverlauf vermittelt nachstehende Tabelle.

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	88,5	90,2	92,4	93,4	93,6	93,4	92,9	92,8
Stuten	92,1	91,4	92,4	92,8	93,3	93,4	92,9	92,5

Ein Vergleich der Gesäßhöckerhöhe mit der Schwanzwurzelhöhe innerhalb der beiden Geschlechter zeigt einen Unterschied. Nachstehende Tabelle soll dies veranschaulichen:

	Geburt absolut	Geburt % d. W. H.	½ Jahr absolut	½ Jahr % d. W. H.
Hengste				
Schwanzwurzelhöhe	93,25	94,9	127,64	97,0
Gesäßhöckerhöhe	87,00	88,5	122,18	92,8
Differenz	6,25	6,4	5,46	4,2
Stuten				
Schwanzwurzelhöhe	94,11	95,5	128,01	97,1
Gesäßhöckerhöhe	90,79	92,1	122,22	92,5
Differenz	3,32	3,4	5,79	4,6

Das knöcherne Becken hat demnach bei den Stuten an Ausdehnung in der Höhen-, bzw. Tiefenrichtung zugenommen und die Entwicklung befindet sich auf dem besten Wege, dem hinteren Sitzbeinausschnitt jene Geräumigkeit zu verleihen, die dem Geburtsakt keine mechanischen Hindernisse entgegenstellt.

7. Die Höhe der Fersenspitze

ist eines jener Maße, die zur Beurteilung der Länge der Hintergliedmaßen herangezogen wurde.

Durch die nachstehende Tabelle der absoluten Maßzahlen wird das Ansteigen der Fersenspitze zum Ausdruck gebracht.

	Hengste	Stuten
Geburt	51,83±0,40	52,58±0,57
4 Wochen	56,33±0,67	55,95±0,51
8 Wochen	59,50±0,57	58,68±0,52
12 Wochen	61,42±0,41	60,26±0,55
16 Wochen	62,83±0,33	61,89±0,61
20 Wochen	63,82±0,38	62,78±0,54
24 Wochen	64,82±0,31	64,17±0,53
½ Jahr	65,27±0,37	64,89±0,57

Die Gesamthöhenzunahme betrug bei den Hengstfohlen 13,44 cm = 25,93% des Anfangswertes und ihre Verteilung auf die zwei Wachstumsperioden ist wiederum aus der hinteren Tabelle ersichtlich.

Auch hier nimmt die 1. Periode der Entwickelung den größten Teil des Zuwachses für sich in Anspruch, ein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern tritt nicht zutage.

8. Die Höhe der Bugspitze.

Mit diesem Maß kommen wir zur Feststellung des Wachstums der Vordergliedmaßen. Wir verstehen darunter den senkrechten Abstand des Buggelenks vom Standboden.

Die Höhe ihrer Abstände von der Standebene im Verlauf unserer Entwicklungsperiode wird wie folgt gekennzeichnet:

	Hengste	Stuten
Geburt	79,00±0,44	78,58±0,64
4 Wochen	86,75±1,04	85,53±0,92
8 Wochen	91,75±0,42	91,42±1,00
12 Wochen	95,17±0,40	94,26±0,82
16 Wochen	97,00±0,44	96,89±0,75
20 Wochen	98,82±0,45	98,67±0,64
24 Wochen	100,64±0,49	100,28±0,72
½ Jahr	102,27±0,54	101,48±0,68

In der Gruppe der Hengstfohlen ist eine Gesamtzunahme von 23,27 cm = 29,45% des Anfangswertes zu verzeichnen. Aehnliche Werte erhalten wir bei den Stutfohlen. Hier beträgt der Gesamtzuwachs innerhalb des ersten halben Lebensjahres 22,90 cm = 29,14% des Anfangswertes. Diese wie die oben angegebenen Zahlen zeigen, daß hinsichtlich der Höhe der Bugspitze zwischen dem Wachstum der Hengste und dem der Stutfohlen kein Unterschied besteht.

Die auf die Wideeristhöhe = 100 umgerechneten prozentischen Meßzahlen für die Höhe der Bugspitze in den jeweiligen Entwicklungsstadien betragen:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	78,6	80,3	80,0	79,2	78,4	78,0	77,4	77,7
Stuten	79,8	79,0	79,2	78,8	78,2	77,8	76,9	76,8

Was von der Gleichartigkeit des Wachstums zwischen Hengsten und Stuten auf Grund der absoluten Maßzahlen behauptet wurde, findet Bestätigung durch die Betrachtung der prozentischen Zunahme.

Mehr als die Widerristhöhe gibt die Bugspitzenhöhe einen Anhaltspunkt für das Studium des Höhenwachstums der Tiere, denn ihre Zunahme ist lediglich abhängig von dem Längenwachstum der Röhrenknochen der Vorderextremität, und die Entwickelung des Brustkorbes, die bei der Abnahme der Widerristhöhe mit gemessen wird, ist hier ausgeschaltet. Außerdem werden bei der Bugspitze relativ wenig Muskeln mitgemessen.

9. Die Höhe des Ellenbogens.

Sie wird zum größten Teil bestimmt durch die Länge des Vorarmes und der Röhre und seine Höhe ist der senkrechte Abstand des Ellenbogenhöckers vom Standboden. Nur in den seltensten Fällen liegt dieses Knochengebilde in einer Höhe mit dem Brustbein, vielmehr ragt es besonders bei den frühreifen Haustierrassen ein Stück über die untere Grenze der Brust hinweg. Es ist darum nicht richtig, wenn Hering die Beinlänge, also unsere Höhe des Ellenbogens, dadurch ermittelt, daß er die Entfernung der unteren Brustbeinkante vom Erdboden mißt.

Für die Höhe des Ellenbogens wurden auf den verschiedenen Altersstufen folgende Mittelwerte gefunden:

	Hengste	Stuten
Geburt	70,08±0,79	70,74±0,64
4 Wochen	76,83±1,21	77,16±1,12
8 Wochen	82,33±0,80	82,26±0,98
12 Wochen	85,42±0,57	85,15±0,93
16 Wochen	87,17±0,64	87,10±0,91
20 Wochen	88,82±0,39	88,72±0,82
24 Wochen	90,00±0,43	90,22±0,76
½ Jahr	90,55±0,34	91,11±0,78

In der Gruppe der Hengste stieg das Maß für die Höhe des Ellenbogens von 70,08 cm bis 90,55 cm an; seine mittlere Gesamtzunahme betrug also 20,47 cm = 29,21% des Anfangswertes.

In der Gruppe der Stutfohlen konnte eine mittlere Gesamtzunahme von 20,37 cm = 28,80% des Anfangswertes festgestellt werden. In Prozente der Widerristhöhe umgerechnet, finden wir für die einzelnen Wachstumsstadien folgende Werte:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	71,3	71,0	71,8	71,0	70,5	70,2	69,2	68,8
Stuten	68,7	71,3	71,4	70,5	70,3	70,0	69,1	69,0

Bezüglich der Verteilung der Gesamtzunahme auf die beiden Entwicklungsperioden ist hier eine ziemlich genaue Uebereinstimmung mit derjenigen der Bugspitze zu finden. Absolut genommen ist die mittlere Zunahme hier nur wenig geringer als bei dem vorausgegangenen Maß.

Auch zwischen den Relativzahlen des Ellenbogens und der Bugspitze finden wir eine weitgehende Uebereinstimmung.

Es ist ja bekannt, welch relativ langen Gliedmaßen die Fohlen in der frühesten Jugend besitzen. Im Verlaufe des Wachstumsprozesses wird aber dieses Mißverhältnis durch eine stärkere Zunahme

der anderen Maße ausgeglichen und dadurch erklärt sich das Fallen der Prozentzahlen, beginnend beim Alter von 8 bis 12 Wochen. Die Gleichförmigkeit des Wachstums bei Hengsten und Stuten auf allen Entwicklungsstufen tritt auch hierbei deutlich zutage.

10. Die Höhe des Hakenbeins.

Das Haken- oder Erbsenbein ist der über die Kontur der Vorderfußwurzel hervortretende Teil des Vorderfußwurzelgelenkes und unter seiner Höhe versteht man seine senkrechte Entfernung vom Standboden. Sie entspricht der Höhe der Fersenspitze; beide geben hauptsächlich Aufschluß über die Längenentwicklung der vorderen, bzw. hinteren Röhrbeine.

Die Höhe des Hakenbeins wies auf den einzelnen Lebensabschnitten folgende Zahlen auf:

	Hengste	Stuten
Geburt	49,25±0,57	48,32±0,49
4 Wochen	51,25±0,53	50,38±0,59
8 Wochen	52,75±0,57	52,37±0,58
12 Wochen	54,17±0,57	53,68±0,60
16 Wochen	55,25±0,57	54.21±0 81
20 Wochen	56,18±0,60	55,50±0,62
24 Wochen	56,64±0,49	56,61±0,52
½ Jahr	57,27±0,57	57,17±0,57

Bei den Hengsten vermehrte sich die Hakenbeinhöhe innerhalb des ersten halben Jahres um 8,02 cm = 16,28% des Anfangswertes. Ein genaues Bild über den Wachstumsverlauf dieses Maßes erhalten wir, wenn wir die relative Zunahme betrachten. In Prozenten der Widerristhöhe betrug die Höhe des Hakenbeins

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	50,1	47,4	46,0	45,1	44,7	44,4	43,5	43,5
Stuten	49,0	46.6	44,4	44,4	43,4	43,8	43,4	43,3

Aus der Betrachtung sowohl der absoluten Maßzahlen wie des prozentischen Wachstumsverlaufes erkennen wir eine verhältnismäßige Gleichförmigkeit des Wachstumsprozesses bei den zwei Geschlechtern. In Prozenten des Anfangswertes war die Zunahme der Hakenbeinhöhe geringer als die der Ellenbogenhöhe und im Verhältnis zum Wachstum der Widerristhöhe kann auch hier ein Zurückbleiben der Vorderkniehöhe beobachtet werden, welches im Vergleich zu dem der Ellenbogenhöhe mehr in Erscheinung tritt als jenes. Das rapide Abfallen der Relativzahlen erklärt sich wieder daraus, daß mit dem Ausgleich der Körperproportionen schon im frühesten Entwicklungsstadium begonnen wird.

B. Längenmaße.

1. Die Hals-Rumpflänge.

Wir gehen über zu der Betrachtung der Längenmaße. Die Hals-Rumpflänge, von der Stirnbeinkante bis zur Schwanzwurzel gemessen, gehört zu den Maßen, deren Feststellung weitgehend von der Stellung der Tiere, insbesondere von der Haltung des Kopfes abhängig ist und daher mehr als die anderen eine sorgfältige Abnahme erfordert.

Die Zunahme dieses Maßes beruht ausschließlich auf dem Wachstum der Wirbelsäule, welches durch die Abnahme der Hals-Rumpflänge treffend charakterisiert wird.

Die Durchschnittswerte dieses Maßes betrugen:

	Hengste	Stuten
Geburt	86,75±1,61	94,05±0,82
4 Wochen	106,33±1,01	109,21±1,31
8 Wochen	122,00±1,13	122,58±0,94
12 Wochen	133,92±1,47	134,47±1,22
16 Wochen	143,17±1,52	143,00±1,43
20 Wochen	150,64±1,47	150,28±1,40
24 Wochen	156,73±1,13	157,44±1,54
½ Jahr	160,00±1,22	161,22±1,67

Die Hals-Rumpflänge wuchs bei den Hengstfohlen im Mittel von 86,75 cm auf 160,00 cm an; seine Zunahme betrug also 73,35 cm = 84,56% des Anfangswertes.

Ueber die Zunahme der Hals-Rumpflänge im Vergleich zur Widerristhöhe gibt folgende Tabelle Aufschluß:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	88,3	98,3	106,4	111,4	116,8	119,0	120,4	121,5
Stuten	95,4	100,9	106,3	111,3	115,4	118,5	120,3	122,1

Die stärkste Zunahme fällt in die ersten 16 Wochen des Wachstums, in der folgenden Periode läßt die Wachstumsenergie nach. Bei diesem Maß tritt ein Unterschied in der Längenvermehrung der beiden Geschlechter zutage; absolut wie prozentual stehen darin die Stutfohlen den Hengsten etwas nach. Um 73,35 cm, also um 84,56% ihrer Länge bei der Geburt wird die Wirbelsäule der Hengstfohlen vermehrt.

Die Gruppe der Stuten weist mit 94,05 cm Hals-Rumpflänge bei der Geburt einen um 7,30 cm größeren Wert auf als die Hengste; am Ende unserer Versuchszeit aber zeigen sie mit 160,00 cm und 161,22 annähernd dieselbe Größe.

Die Hals-Rumpflänge ist neben dem Brustumfang ein Maß, welches die Widerristhöhe im Laufe der Entwicklungszeit überholt.

Im Alter von 4 bis 6 Wochen ist die Hals-Rumpflänge gleich der Widerristhöhe, und in diesem Alter ist das Fohlen ebenso lang wie hoch. Die Tatsache, daß die Hals-Rumpflänge der Stuten bei der Geburt 95,4% W. H. beträgt, ist ein Beweis dafür, daß die Stutfohlen relativ zur Widerristhöhe etwas länger geboren werden als die Hengste.

2. Die Rumpflänge.

Wir verstehen darunter die Entfernung von der Bugspitze bis zum kaudalen Ende des Gesäßhöckers, die mit den Armen des Meßstockes festgestellt wird.

Im einzelnen betrugen die Maßzahlen für die Rumpflänge

	Hengste	Stuten
Geburt	69,42±1,16	74,79±1,06
4 Wochen	80,92±1,23	86,05±0,95
8 Wochen	91,75±1,16	94,95±0,83
12 Wochen	102,77±0,91	104,00±0,81
16 Wochen	108,67±0,88	109,84±1,00
20 Wochen	114,09±1,40	115,33±1,16
24 Wochen	118,73±1,36	120,22±1,07
½ Jahr	120,45±1,24	122,17±1,08

Bei der Gruppe der Hengste vermehrte sich die Länge des Rumpfes von 69,42 cm auf 120,45 cm; ihre Zunahme betrug also 51,03 cm = 73,51% des Anfangswertes. Bei den Stuten betrug die Zunahme im Mittel 47,38 cm = 63,36% des Anfangswertes. In Prozenten der Widerristhöhe finden wir folgende Werte:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	70,5	74,8	81,8	85,2	87,9	90,2	91,3	91,4
Stuten	75,9	79,5	82,3	86,1	88,6	91,0	92,1	92,5

Weitaus die stärkste Entwicklung des Rumpfes in die Länge erfolgte im Saugalter, besonders in den ersten 8 Wochen des extrauterinen Wachstums.

Ausgehend von einem geringeren Geburtsmaß, wachsen die Hengstfohlen bis zu 120,45 cm im 1. halben Jahr in die Länge. Die Gruppe der Stuten weist ein Geburtsmaß von 74,79 cm auf und steigt bis 122,17 cm an. Während des ganzen Entwicklungsganges sind die absoluten wie relativen Maßzahlen bei der Gruppe der Stuten höher als bei den männlichen Versuchstieren, eine Tatsache, die auch bei ausgewachsenen Kaltblutpferden festzustellen ist. Diese Erscheinung berechtigt zu dem Schlusse, daß dieser Geschlechtsdimorphismus bezüglich der Rumpflänge schon bei der Geburt vorhanden ist und im 1. halben Lebensjahr niemals unterbrochen, sondern mit geringen

Schwankungen beibehalten wird. Bei der Geburt steht die Rumpflänge der Widerristhöhe um ungefähr 30% nach und die Ansicht einiger alter Hippologen, die nach S. v. Nathusius[1]) behaupteten, daß Rumpflänge und Widerristhöhe gleich seien, wird dadurch widerlegt.

3. Die Nackenlänge.

Schon bei der Hals-Rumpflänge wurde erwähnt, daß durch die Stellung des Halses das Maß sehr beeinflußt wird. Noch mehr trifft dies für die Nackenlänge zu, da ja hier der Hals allein seinen Ausschlag gibt. Es ist deshalb sehr schwierig, die Länge des Nackens genau festzustellen und größte Geduld und Sorgfalt ist hierbei notwendig.

Die Messungen ergaben für die Nackenlänge folgende Mittelwerte:

	Hengste	Stuten
Geburt	34,50±1 20	38,47±0,32
4 Wochen	41,38±0,69	44,05±0,45
8 Wochen	48,75±0,49	48,63±0,45
12 Wochen	54,42±0,65	53,63±0,69
16 Wochen	58,25±0,53	57,26±0,73
20 Wochen	61,09±0,69	60,28±0,64
24 Wochen	64,09±0,62	64,72±0,65
½ Jahr	65,73±0,69	66,11±0,63

In der Widerristhöhe

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	35,1	39,6	42,5	45,3	47,1	48,3	49,3	49,9
Stuten	39,0	40,7	42,1	44,4	46,2	47,9	49,6	50,1

Die Verteilung der halbjährigen Zunahme dieses Maßes um 31,23 cm = 90,52% des Anfangswertes zeigt die Tabelle hinten. In der 1. Periode beobachten wir ein intensives Wachstum und nur hier können wir zwischen den beiden Gruppen einen Unterschied feststellen. 23,25 cm, also 68,84% des Anfangswertes werden bei den Hengstfohlen in diesem Zeitraum zurückgelegt, während die Stuten ihren Anfangswert nur um 48,84% vermehren. Hieraus erklärt sich zum großen Teil die Verschiedenheit der Zunahme bezüglich der Hals-Rumpflänge, die sich analog der Nackenlänge bei Hengsten und Stuten wie 65,04:52,05 verhält. In der 2. Periode ist der absolute wie prozentuale Zuwachs zwischen den beiden Gruppen annähernd gleich.

4. Die Rückenlänge.

Die Länge des Rückens reicht für unser Maß von dem Ansatz des Halses, der ungefähr mit dem Scheitel des Widerristes zusammen-

[1]) S. v. Nathusius: Unterschiede zwischen der morgenl. und abendländ. Pferdegruppe Berlin 1891.

fällt, bis zum Dornfortsatz des letzten Rückenwirbels und wird mit dem Bandmaß festgestellt. Seine Entwickelung läuft parallel dem Wachstum des Brustkastens. Die Rückenlänge ist somit die zahlenmäßige Festlegung für das Wachstum seines Längendurchmessers.

Bei unseren Versuchstieren ergeben sich für die Länge des Rückens auf den verschiedenen Altersstufen folgende Werte:

	Hengste	Stuten
Geburt	28,58±0,31	28,37±0,37
4 Wochen	32,17±0,39	31,74±0,42
8 Wochen	34,75±0,55	34,79±0,47
12 Wochen	36,75±0,72	37,53±0,52
16 Wochen	39,00±0,75	38,95±0,50
20 Wochen	39,91±0,54	40,40±0,58
24 Wochen	41,27±0,48	41,67±0,56
26 Wochen	42,00±0,36	42,44±0,54

Es betrug in Prozenten der jeweiligen Widerristhöhe die Rückenlänge

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	29,1	29,7	30,2	30,6	31,5	31,5	31,7	31,9
Stuten	28,8	29,5	30,2	31,3	31,4	31,9	31,9	32,1

Innerhalb der 1. Periode ist wieder bei beiden Gruppen in der 1. Hälfte die größere Zunahme zu verzeichnen. In der 1. Periode werden bei den Hengstfohlen ¾ des Zuwachses zurückgelegt. In der 2. Periode beobachten wir eine geringere Wachstumsgeschwindigkeit. 3.49 cm oder rund ¼ des im ersten Halbjahr zurückgelegten Wachstums fallen in diesen Zeitabschnitt. Am Anfang des Wachstumsprozesses sind die absoluten wie relativen Werte bei den Stutfohlen um ein Geringes niedriger als bei den Hengstfohlen, im Alter von 12 bis 16 Wochen überholen sie aber letztere und sind ihnen in der folgenden Zeit um einen kleinen Betrag voraus.

5. Die Lendenlänge.

Die Lende oder Niere ist jener Teil des Rückens, der vom letzten Rückenwirbel bis zur höchsten Stelle des Kreuzbeines reicht und mit dem Bandmaß gemessen wurde. Sie ist gewissermaßen zu vergleichen mit einem Brückenbogen, der vom Becken nach dem Rumpfe gespannt ist und für die Beurteilung des ganzen Tieres eine besondere Bedeutung hat. Vor allem spielt die Lendenpartie beim Arbeitstier, insbesondere beim Pferd, eine Rolle, denn ihre Muskelmasse ist das einzige Mittel, die Kraft von der versammelten Hinterhand auf die Vorhand zu übertragen. Daraus ergibt sich die Folgerung, daß gerade dieser Körperteil stark genug ausgebildet sein muß, um seiner Aufgabe

gerecht zu werden. Eine gute Lende soll darum beim Pferd möglichst kurz und geschlossen, breit und fest sein, sie soll nicht nach unten, eher nach oben gewölbt sein.

Die Kenntnis von dem Anwachsen der Lende in die Länge vermittelt folgende Tabelle:

	Hengste	Stuten
Geburt	11,17±0,40	12,63±0,36
4 Wochen	15,25±0,42	15,95±0,30
8 Wochen	18,08±0,29	18,21±0,27
12 Wochen	19,83±0,28	19.79±0 30
16 Wochen	20,67±0,31	20,84±0,22
20 Wochen	22,00±0,22	22 06±0,29
24 Wochen	23,00±0,14	23,06±0 26
½ Jahr	23,64±0,23	23,67±0,27

Das relative Wachstum betrug:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	11,4	13,8	15,8	16,5	16,6	17,4	17,7	17.9
Stuten	12,8	14,8	15,8	16,4	16,8	17,4	17,7	17,9

Auch bei diesem Maß erhalten wir das übliche Bild. Die stärkste Zunahme dieses Maßes fällt in die 1. Periode, in die Zeit des Saugens, rund 75% der Gesamtzunahme werden hier zurückgelegt. Der Unterschied von 20% bei der Vermehrung des Anfangsmaßes erklärt sich daraus, daß bei der absoluten Kleinheit der Anfangsmaße 1,5 cm ein beträchtlicher Anteil ist, der sich im prozentualen Zuwachs eben in dieser Weise auswirkt. In der 2. Periode steigen absolute wie relative Maßzahlen langsamer an, ein Zeichen dafür, daß die Wachstumsgeschwindigkeit nachgelassen hat.

Im Verlaufe des ersten halben Jahres hat sich die Länge der Lende bei den Hengsten mehr als verdoppelt. Den fast gleichen Betrag weisen die Stutfohlen auf. Diese immense Vergrößerung der Lende, während des ersten Lebenshalbjahres, insbesondere während der Saugperiode, in Verbindung mit der Tatsache, daß diese Körperpartie zu einem großen Teil aus Muskelmasse besteht, läßt erkennen, daß das Eiweiß der Muttermilch am besten geeignet ist, das Eiweiß der Muskeln aufzubauen und durch kein anderes Futtermittel voll ersetzt werden kann. Hieraus ergibt sich die Folgerung, daß es ein großer Fehler sein kann, wenn Fohlen, auch wenn sie dem frühreifen Kaltblutschlage angehören, mit 6 oder 8 Wochen abgesetzt und in einen dunklen Stall gebunden, groß kümmern müssen.

6. Die Kreuzlänge.

Die Kreuzlänge ist eines jener Maße, welche zur Feststellung der Länge des Beckens dienen. Es wurde mit dem Meßband abgenommen

von der Mitte der Linie, die über die beiden Hüfthöcker führt, bis zur Schwanzwurzel. Ihr Wachstum ist in erster Linie von der Verlängerung der Wirbelsäule abhängig. Eine lange Kruppe bietet als postsakraler Hebel die Gewähr für einen starken Winkelansatz, und dies ermöglicht eine große Kraftentfaltung im Zugdienste.

Die Zunahme der Kreuzlänge betrug im Mittel

	Hengste	Stuten
Geburt	13,25±0,30	14,42±0,21
4 Wochen	17,08±0,36	18,11±0,35
8 Wochen	20,58±0,37	20,89±0,20
12 Wochen	22,92±0,47	23,53±0,23
16 Wochen	25,25±0,47	25,32±0,29
20 Wochen	26,73±0,51	26,94±0,36
24 Wochen	28,18±0,60	28,61±0,47
½ Jahr	28,73±0,62	29,50±0,52

In Prozenten der Widerristhöhe betragen diese Maße

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	13,5	15,8	17,1	19,1	20,4	21,1	21,7	21,8
Stuten	14,6	16,7	18,1	19,5	20,4	21,7	21,9	22,3

Die Hengste weisen bei der Geburt eine Kreuzlänge von 13,25 cm auf, die im Laufe unserer Entwickelungszeit auf 28,73 cm = also um 15,48 cm = 116,82% ihres Anfangswertes ansteigt. In der Gruppe der Stuten vermehrt sich dieses Maß innerhalb des ersten Lebenshalbjahres um 15,08 cm = 104,58 % des Anfangswertes. In den ersten 16 Wochen, die mit der Saugezeit zusammen fallen, wird das Geburtsmaß um 90 % vermehrt, also fast verdoppelt, ein Betrag, den noch kein anderer Körperteil aufweisen konnte. Weitere 26% werden in der 2. Wachstumsperiode zurückgelegt, so daß am Ende des ersten halben Jahres die Kreuzlänge bei den Hengsten einen Zuwachs von 116,82 % erhalten hat. Am besten gibt die Tabelle des relativen Wachstums Aufschluß über einen evtl. Unterschied und die Betrachtung dieser Zahlen lehrt, daß die Stuten etwas größere Kreuzlängen aufweisen als die Hengste. Da wir die Kreuzlänge als ein Maß für die Länge des Beckens angesehen haben, ist durch diesen Unterschied ein längeres Becken bei den Stutfohlen charakterisiert, was mit Rücksicht auf seine spätere Aufgabe, dem Fötus Aufenthalt zu gewähren, durchaus zu erwarten war.

7. Die Beckenlänge.

Das eigentliche Maß zum Studium des Längenwachstums des Beckens ist die Beckenlänge, die vom äußeren Winkel des Hüfthöckers bis zum schwanzwärtigen Ende des Gesäßhöckers gemessen wurde.

Nachstehend seien die Ergebnisse unserer Messungen dargestellt:

	Hengste	Stuten
Geburt	23,75±0,47	25,21±0,37
4 Wochen	29,92±0,94	31,37±0,43
8 Wochen	33,92±0,67	34,98±0,52
12 Wochen	36,83±0,59	37,58±0,42
16 Wochen	38,42±0,47	38,79±0,40
20 Wochen	40,00±0,29	40,00±0,44
24 Wochen	41,55±0,34	41,67±0,36
1/2 Jahr	42,18±0,42	41,89±0,58

Das Wachstum im Vergleich zur Widerristhöhe gestaltet sich folgendermaßen:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	24,2	27,7	29,6	30,6	31,1	31,6	31,9	32,0
Stuten	25,6	29,0	30,3	31,1	31,3	31,4	31,9	31,7

In der Gruppe der Hengstfohlen verlängerte sich das Becken im ersten halben Jahr um 18,43 cm = 77,57%. Der halbjährige Zuwachs ist mit 16,68 cm = 66,17% des Anfangswertes bei den Stutfohlen etwas geringer. Ebenso wie bei den früheren Maßen finden wir auch hier die meiste Zunahme in der 1. Periode und das rapide Ansteigen der absoluten Maßzahlen erklärt sich wieder aus der Tatsache, daß während dieser Zeit die Muttermilch die Hauptnahrung des jungen Kaltblüters bildet. Bis zum Alter von einem halben Jahr sind die absoluten Maßzahlen für die Beckenlänge bei den Stutfohlen durchweg größer als die der Hengstfohlen und im Vergleich zur Widerristhöhe erscheint dasselbe Bild. Mit diesem Zeitpunkt haben aber die Hengste ihre weiblichen Rassegenossen eingeholt und das Wachstum verläuft, wie Hering für die spätere Entwickelungszeit nachgewiesen hat, hinsichtlich der absoluten und relativen Werte, vollständig einheitlich. Von der Geburt bis zum Alter von einem halben Jahr erfahren alle Maßzahlen, die das Verhältnis zur Widerristhöhe ausdrücken, sowohl bei den Hengsten als auch bei den Stuten, eine merkliche Zunahme und deuten so an, daß die Beckenpartie sich verhälnismäßig schneller entwickelt als die Widerristhöhe.

8. Die Schulterlänge.

Dieses Maß dient dazu, das Wachstum des knöchernen Schulterblattes zu studieren und wurde mit dem Bandmaß von der Mitte der oberen Kante des Schulterblattknorpels bis zur Bugspitze gemessen. Besonders beim Pferde hat die Schulterlänge eine hohe Bedeutung, denn eine ausreichende Länge ist erforderlich für eine gute Arbeitsleistung und ermöglicht bei genügender Breite und geeigneter Schräglage einen weit ausgreifenden Schritt.

Für die Schulterlänge wurden in den einzelnen Abschnitten folgende Werte gefunden.

	Hengste	Stuten
Geburt	29,58±0,21	29,68±0,37
4 Wochen	34,25±0.42	34,11±0,47
8 Wochen	36,92±0,40	37,16±0 37
12 Wochen	38,58±0,35	38.63±0,39
16 Wochen	39,75±0,30	39,53±0,35
20 Wochen	40'73±0,28	40,67±0,28
24 Wochen	42,27±0,28	41,67±0,29
½ Jahr	42,64±0.33	42,22±0,31

Ein Blick in diese Tabelle lehrt, daß bezüglich der absoluten Werte zwischen Hengsten und Stuten von der Geburt bis zum halben Jahr weitgehendste Gleichmäßigkeit besteht. Ein vollständiges Bild über das Wachstum dieses Maßes vermitteln erst die relativen Zahlen.

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	30,1	31,7	32,2	32,1	32,8	31,8	32,5	32,4
Stuten	30,1	31,5	32,2	32,0	31,9	32,1	31,9	32,0

Auch in der Zunahme im Verhältnis zur Widerristhöhe offenbart sich dieselbe Gesetzmäßigkeit.

Die Gruppe der Hengste weist eine Gesamtzunahme von 13,06 cm = 44,15% des Anfangswertes auf. Die Stuten vermehren ihren Anfangswert um 12,54 cm = 42,25%.

Die gleichen Werte für die absoluten Durchschnittzahlen haben zur Folge, daß auch der prozentische Zuwachs bei Hengsten und Stuten derselbe ist.

Schulter und Becken haben für die Arbeitsleistung die gleich hohe Bedeutung und daraus erklärt es sich, daß ihre Längen gern miteinander verglichen werden. Eine Veränderung des Längenverhältnisses dieser beiden Maße soll nachstehende Tabelle veranschaulichen.

In Prozenten der Schulterlänge beträgt die Beckenlänge auf folgenden Altersstufen:

	Geburt	8	16	26 Wochen
Hengste	80,0	85,4	96,7	99,1
Stuten	84,1	93,8	98,2	99,2

Aus dieser Zusammenstellung ersehen wir, daß bei der Geburt in beiden Versuchsgruppen sich die Länge des Beckens zu jener der Schulter wie 4 : 5 verhält und sich dieses Verhältnis kontinuierlich verengert, bis es nach 26 Wochen nahezu 1 : 1 beträgt. Die beiden Körperteile vergrößern sich also in einem ganz verschiedenen Verhältnis.

C. Breitenmaße.

1. Die Vorderbrustbreite.

Ueber das Breitenwachstum der Brust gibt uns die Vorderbrustbreite einen sicheren Anhalt. Unter ihr versteht man die Entfernung von Bugspitze zu Bugspitze. Sie wird mit dem Greifzirkel in der Weise festgestellt, daß beim Messen die beiden Schenkelspitzen des Zirkels auf den Bugspitzen ruhen.

	Hengste	Stuten
Geburt	21,33±0,29	21,37±0,50
4 Wochen	24,67±0,39	25,16±0,33
8 Wochen	27,42±0,38	22,42±0,25
12 Wochen	28,92±0,29	29,16±0,24
16 Wochen	30,16±0,39	29,95±0,20
20 Wochen	31,27±0,44	30,89±0,25
24 Wochen	32,36±0,47	32,56±0,27
½ Jahr	33,45±0,30	33,05±0,24

In Prozent der Widerristhöhe betrugen diese Zahlen

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	21,7	22,8	23,9	24,0	24,4	24,7	24,9	25
Stuten	21,7	23,3	23,8	24,1	24,2	24,4	25,0	25

In der Gruppe der Hengste hatte die Messung der Vorderbrustbreite bei der Geburt einen durchschnittlichen Wert von 21,33 cm = 21,7% der Widerristhöhe ergeben. In den nächsten 16 Wochen betrug der mittlere Zuwachs dieses Maßes 8,83 cm = 41,40% seines ursprünglichen Wertes.

In der 2. Periode ergab die Zunahme der Vorderbrustbreite im Mittel 3,29 cm = 15,42% des Anfangswertes. Insgesamt vermehrt sich also die Vorderbrustbreite um 56,82%, indem sie um 12,12 cm wächst.

Nahezu die gleichen Verhältnisse finden wir bei der Stutengruppe. Ihr Zuwachs in der 1. Periode ist mit 8,58 cm = 40,65% des Anfangswertes von dem der Hengstfohlen so gut wie gar nicht verschieden. In der 2. Periode läßt auch hier die Wachstumsfreudigkeit erheblich nach, nur 3,10 cm = 14,51% des Anfangswertes, fallen in diese Zeit. Zusammenfassend kann hinsichtlich der Verbreiterung der Vorderbrust gesagt werden, daß sich dieses Maß im Verhältnis zur Widerristhöhe stärker vermehrt als letzteres, wie das kontinuierliche Ansteigen der Relativzahlen darlegt.

2. Die Rippenbrustbreite

ist das andere Maß, welches zur Feststellung der Breitenausdehnung des Brustkorbes benutzt wurde. Dicht hinter den Schulterblättern wird mit den parallel gestellten Armen des Meßstockes die höchste Wölbung der Rippen gefaßt.

Die Verbreiterung des Brustkastens während des ersten halben Jahres gestaltete sich folgendermaßen:

	Hengste	Stuten
Geburt	18,50±0,44	19,05±0,24
4 Wochen	21,33±0,25	21,74±0.31
8 Wochen	23,58±0,37	23,32±0,32
12 Wochen	25,42±0,44	25,05±0,36
16 Wochen	26 75±0,57	26,16±0,30
20 Wochen	28,45±0,53	27,33±0 36
24 Wochen	29,09±0,54	28,94±0,29
1/2 Jahr	31,09±0,40	29,61±0,30

Für das Wachstum der Rippenbrustbreite im Vergleich zur Widerristhöhe erhalten wir folgendes Bild:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	19,8	19,7	20,6	21,1	21,6	22,4	23,4	23,6
Stuten	19,3	21,1	21,2	21,7	21,1	21,6	22,2	22,4

Die absoluten und relativen Maßzahlen erbringen den zahlenmäßigen Beweis für die Tatsache, daß die Neugeborenen einen schmalen Rumpf besitzen, der aber bald beginnt, sich stark auszulegen. Bei der Verbreiterung der Rippenbrust sind es wieder die ersten 16 Wochen, in die die größte Zunahme fällt.

Wenn man die absoluten Maßzahlen ohne ihren mittleren Fehler betrachtet, so beobachtet man in der Gruppe der Hengste bei der Geburt eine geringere Rippenbrustweite als bei den Stuten. Im Alter von 8 Wochen sind aber die Maßzahlen bei beiden Geschlechtern gleich. Am Ende unserer Wachstumszeit weisen die Hengstfohlen sogar größere Werte auf.

Die Ausbildung der Rippenbrustbreite ist besonders geeignet, als Gradmesser für die Sorgfalt und Vollkommenheit in der Aufzucht der Fohlen zu dienen, indem durch Ernährungsfehler verursachte Entwickelungsstörungen sich hier besonders sinnfällig abheben und wahrzunehmen sind. Man sieht, wie Schnürbrust und flache Rippe bei unzweckmäßiger Ernährung und Hungerfütterung entstehen und man erkennt, wie wichtig es andererseits für die Praxis ist, sich durch leicht ausführbare Messungen von Zeit zu Zeit Gewißheit über die Entwickelung der Fohlen zu verschaffen.

3. Die Hüftenbreite.

Die Breite der Hüfte wird mit dem Greifzirkel von einem Hüfthöcker zum anderen festgestellt.

Die Entwickelung der Hüftenbreite vollzog sich wie folgt:

	Hengste	Stuten
Geburt	20,92±0,36	21,89±0,40
4 Wochen	24,50±0,44	25,53±0,22
8 Wochen	28,25±0,36	28,74±0,27
12 Wochen	31,08±0,35	31,47±0,35
16 Wochen	33,75±0,61	33,95±0,27
20 Wochen	36,45±0,46	36,17±0,29
24 Wochen	38,55±0,40	38,61±0,30
½ Jahr	39,82±0,40	39,28±0,35

Beim neugeborenen Fohlen ist das Becken in der Hüftbreite im allgemeinen nicht sehr kräftig entwickelt, eine durchaus natürliche Erscheinung, wenn man bedenkt, daß der Fötus sich beim Geburtsakt wie ein Keil durch die engen Geburtswege hindurchzwängen muß, so daß hierbei kräftig entwickelte, weit hervorstehende Hüftknochen nur eine Behinderung dieses Vorganges bringen würden. Ueber die Breite der Hüfte vermitteln am besten die Relativzahlen Klarheit:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	21,3	22,6	24,6	25,9	27,3	28,8	29,6	30,2
Stuten	22,2	23,6	24,9	26,1	27,4	28,5	29,6	29,7

Hinsichtlich dieser Verhältniszahlen können wir ein dauerndes Ansteigen von der Geburt bis ans Ende unserer Wachstumszeit wahrnehmen und zwar so, daß sich dieser Vorgang bei Hengsten und Stuten ganz gleichartig vollzieht. Die absoluten Maßzahlen der Hengste steigen von 20,92 cm bis 39,82 cm an, so daß ihre Vergrößerung 18,90 cm = 90,35% des Anfangswertes beträgt.

Bei den Stuten verbreiterten sich die Hüften im Mittel um 17,39 cm = 79,44% des Anfangswertes.

Wie bei allen besprochenen Maßen war hier die Zunahme in den ersten 16 Wochen der Entwickelung stärker als in den folgenden.

Während des ganzen ersten halben Jahres sind absolute und relative Zahlen ungefähr gleich und lassen eine Differenzierung in der Breite der Hüfte, wie sie den ausgewachsenen Tieren eigen ist, noch nicht erkennen.

4. Die Beckenbreite.

Für die Feststellung des Breitenwachstums des Beckens dient ferner der Abstand der äußeren Umdreher des Hüftgelenks voneinander.

Ein ungenügendes Wachstum dieser Dimension läßt das ganze Becken spitz nach hinten zulaufend erscheinen, ein Fehler, der im Extrem die Stuten für die Zucht unbrauchbar macht.

Für dieses Maß wurden auf den verschiedenen Altersstufen folgende absolute Mittelwerte gefunden:

	Hengste	Stuten
Geburt	23,33±0,37	23,95±0,43
4 Wochen	27,33±0,36	27,29±0,41
8 Wochen	31,17±0,39	30,68±0,44
12 Wochen	34,33±0,39	34,00±0,28
16 Wochen	36,33±0,57	36,00±0,28
20 Wochen	37,27±0,51	37,89±0,64
24 Wochen	40,36±0,35	39,61±0,37
½ Jahr	41,55±0,41	40,39±0,39

In der Hengstgruppe betrug die absolute Gesamtzunahme der Beckenbreite 18,22 cm = 78,09% des Anfangswertes. Die Beckenbreite der Stuten wuchs von 23,95 cm auf 40,39 cm an; ihre Vergrößerung betrug also 16,44 cm = 68,64% des Anfangswertes. In der Entwickelung der Beckenbreite finden wir denselben Verlauf wie bei den früheren Maßen. In den ersten 16 Wochen, in der Saugezeit, erfolgt die stärkste Zunahme der Beckenbreite und zwar bei Hengsten und Stuten in gleicher Weise. Wenn man in der Gruppe der Stuten eine Gesamtvermehrung der Beckenbreite um nur 68,64% des Anfangswertes beobachtet, so beruht das wiederum auf dem etwas größeren Geburtsmaß; die Verteilung aber auf die einzelnen Perioden gleicht jener der Hengste und charakterisiert die Gleichartigkeit des Wachstumsprozesses zwischen den beiden Geschlechtern.

Der Wachstumsverlauf im Verhältnis zur Widerristhöhe beleuchtet am besten diesen Vorgang:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	23,7	25,3	27,7	28,6	29,4	30,2	31,0	31,6
Stuten	24,3	25,7	26,6	28,2	29,0	29,9	30,4	30,6

Vergleichen wir diese Zahlen mit den entsprechenden der Hüftenbreite, so finden wir, daß die bei der Geburt kleineren Relativwerte der Hüftenbreite sich am Ende des ersten halben Jahres denjenigen der Beckenbreite nähern.

5. Die Gesäßbreite

ist das dritte Maß zur Bestimmung der Breitenausdehnung des Beckens, insbesondere kennzeichnet es den Beckenausgang. Es wird am besten mit dem Zirkel von Gesäßhöcker zu Gesäßhöcker abgenom-

men. Von der Gesäßbreite hängt vor allem die Geräumigkeit der Geburtswege ab, die mit maßgebend für eine leichte oder erschwerte Geburt ist.

Für die Gesäßbreite konnten folgende Mittelwerte gefunden werden:

	Hengste	Stuten
Geburt	6,17±0,27	6,74±0,18
4 Wochen	8,33±0,27	8,53±0,18
8 Wochen	9,25±0,19	9,47±0,15
12 Wochen	9,62±0,17	9,84±0,08
16 Wochen	10,17±0,10	10,37±0,14
20 Wochen	10,91±0,96	10,83±0,09
24 Wochen	11,45±0,20	11,44±0,15
½ Jahr	11,64±0,18	11,61±0,14

In Prozenten der Widerristhöhe betragen diese Zahlen:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	6,3	7,7	8,1	8,1	8,2	8,6	8,8	8,8
Stuten	6,8	7,9	8,2	8,2	8,4	8,5	8,8	8,8

Die Gesamtzunahme der Gesäßbreite betrug bei den Hengsten im ersten Lebenshalbjahre 5,47 cm = 88,40% des Anfangswertes.

Bei den Stuten finden wir mit 4,87 cm eine Vermehrung um 72,30% des Anfangswertes.

In den absoluten Maßzahlen ist ein Unterschied zwischen den zwei Geschlechtern nicht zu erkennen und auch die auf den Widerrist bezogenen Werte bewegen sich im gleichen Maße aufwärts. Der prozentische Zuwachs jedoch ist bei den männlichen Versuchstieren um rund 16% größer als bei den Stuten. Er fällt aber sowohl bei der Gruppe der Hengste wie bei der Stutengruppe mit seinem größten Teil auf die 1. Periode und nur 25% des Gesamtzuwachses kommen auf die zweite Periode.

D. Tiefenmaße.

1. Gurtentiefe.

Ueber die Frage wie dieses Maß abzunehmen sei, sind die Meinungen geteilt. Einige Autoren halten die Differenz zwischen Widerristhöhe und Ellbogenhöhe für die Brust- oder Gurtentiefe, andere messen den Abstand des unteren Randes des Brustbeines vom Boden, subtrahieren den dafür erhaltenen Wert von der Widerristhöhe und die Differenz bildet die Gurtentiefe. Für vorliegende Arbeit wurde die direkte Methode angewandt, indem die parallel gestellten Arme

des Meßstockes hinter dem Schulterblatt am Rücken und Brustboden angelegt wurden. Es darf wohl behauptet werden, daß diese Methode die größte Zuverlässigkeit besitzt.

Der Wachstumsverlauf der Gurtentiefe wird auch durch nachstehende Uebersicht gekennzeichnet:

	Hengste	Stuten
Geburt	30,08±0,49	31,63±0,56
4 Wochen	35,33±0,54	36,21±0,59
8 Wochen	39,67±0,82	40,63±0,64
12 Wochen	43,83±0,45	44,47±0,46
16 Wochen	47,08±0,42	47,47±0,51
20 Wochen	50,36±0,54	49,56±0,48
24 Wochen	52,64±0,37	51,72±0,51
½ Jahr	53,73±0,31	52,61±0,48

Nachstehend seien die entsprechenden Relativzahlen angeführt:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	30,6	32,6	34 6	36,5	38,0	39,8	40,4	40,8
Stuten	32,1	33,5	35,2	36,8	38,3	39,1	39,6	39,8

In der Gruppe der Hengste betrug der während des ersten halben Lebensjahres erfolgte Zuwachs 23,65 cm = 78,63% des Anfangswertes. Etwas geringer ist der prozentische Zuwachs bei den Stuten und zwar beträgt er 20,98 cm = 66,33% des Anfangswertes. Auch hier wieder verdient die starke Zunahme in den ersten 16 Wochen hervorgehoben zu werden. Sie erfolgte bei den Hengsten in der Weise, daß sich das Geburtsmaß von 30,08 cm um 17 cm, also um 56,52%, vermehrte. Auf die 2. Periode fallen 6,65 cm = 22,11% des Anfangsmaßes, so daß der gesamte Zuwachs 23,65 cm = 78,63% des Anfangsmaßes beträgt. Die Gesamtzunahme bei den Stuten ist etwas geringer, aber die Verteilung auf die zwei Entwicklungsperioden erfolgt in der gleichen Weise. In den absoluten Maßzahlen machen wir die Feststellung, daß die Stuten bei der Geburt im Mittel etwas rumpftiefer sind als die Hengste; am Ende der 1. Wachstumsperiode haben beide Geschlechter dieselbe Tiefenausdehnung des Brustkastens, sodaß sie sich wie 1 : 1 verhalten und am Ende des ersten Lebenshalbjahres finden wir die Stuten von ihren männlichen Stallgenossen im Tiefenwachstum der Brust überholt. Diese Tatsache kommt auch in den auf die Widerristhöhe bezogenen Maßzahlen zum Ausdruck.

E. Umfangmaße.

1. Der Brustumfang.

Der Brustumfang ist neben Widerristhöhe und Röhrbeinstärke eines jener Maße, welches auch vom Praktiker gern abgenommen wird,

da es die Ausdehnung der Brust in zwei Dimensionen kennzeichnet. Die Abnahme des Brustumfanges erfolgt mit dem Bandmaß in der Weise, daß man es dicht hinter den Schulterblättern um die Brust herumlegt, so daß es etwa mit der „Gurte" zusammenfallen würde.

Nachstehend seien wieder die absoluten Maßzahlen angeführt:

	Hengste	Stuten
Geburt	85,92±0,95	87,53±0,86
4 Wochen	103,92±1,28	104,42±0,88
8 Wochen	115,58±1,29	115,79±1,06
12 Wochen	124,25±1,05	124,89±0 99
16 Wochen	129,33±1,02	129,21±1,18
20 Wochen	135,18±1,16	134,67±1.27
24 Wochen	141,73±1,13	140,67±1,30
½ Jahr	145,82±0 93	143,94±1,55

In Prozenten der Widerristhöhe betrug auf den einzelnen Altersstufen der Brustumfang:

	Geburt	4	8	12	17	20	24	26 Wochen
Hengste	87,5	96,0	100,8	103,3	104,6	106,7	109,9	110,8
Stuten	88,8	96,5	101,1	103,4	104,3	106,3	107,8	109,0

Die während des ersten halben Jahres erfolgte Gesamtvergrößerung des Brustkorbes betrug in der Hengstgruppe 59,90 cm = 69,71% des Anfangswertes, bei den Stuten 56,41 cm = 64,45%.

Aus diesen Zahlen sowie aus der Tabelle hinten ersieht man die starke Zunahme am Anfang des Wachstums. In der zweiten Periode stellen wir ein Abflauen der Wachstumsenergie fest, dergestalt, daß nur 19% des Anfangswertes zugelegt werden. Bei den Stuten vermehrt sich das Geburtsmaß um 41,68 cm = 47,62% in der ersten Periode, wodurch auch hier ein stärkeres Wachstum gegenüber der zweiten Periode zum Ausdruck kommt, in der nur 14,73 cm = 16,83% des Anfangswertes zurückgelegt werden.

Im Verhältnis zur Widerristhöhe wächst der Brustumfang erheblich stärker als jener; im Alter von 8 Wochen sind diese Maße einander gleich und unterscheiden sich mit 26 Wochen in der Weise, daß der Brustumfang im Mittel um 10% größer ist als die Widerristhöhe.

2. Die Stärke des Röhrbeins.

Zur Feststellung der Knochenstärke ist die Röhrbeinstärke am besten geeignet. Da das Röhrbein keinerlei Muskeln aufweist, sondern nur Sehnen und Bänder an ihm entlang laufen und nur von einer dünnen Haut überzogen ist, so läßt sich hier am einwandfreiesten das Dickenwachstum der Knochen verfolgen. Es wird mit dem Bandmaß an seiner dünnsten Stelle gemessen.

Bei unseren Versuchstieren nahm das Dickenwachstum der Röhre folgenden Verlauf:

	Hengste	Stuten
Geburt	14,83±0,18	14,63±0,15
4 Wochen	16,25±0,23	15,82±0,19
8 Wochen	17,17±0,20	16,92±0,14
12 Wochen	18,04±0,24	17,54±0,15
16 Wochen	18,71±0,20	17,92±0,14
20 Wochen	19,09±0,22	18,44±0,17
24 Wochen	19,73±0,23	19,08±0,20
½ Jahr	20,00±0,22	19,21±0,25

Auf die Widerristhöhe = 100 bezogen erhalten wir für die Röhrbeinstärke auf den einzelnen Entwickelungsstufen folgende Werte:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26 Wochen
Hengste	15,1	15,0	15,0	15,0	15,1	15,1	15,2	15,2
Stuten	14,9	14,6	14,7	14,5	14,5	14,5	14,6	14,5

Bei den Hengsten wuchsen die absoluten Werte der Röhrbeinstärke im Mittel von 14,83 cm auf 20,00 cm an, die Zunahme beträgt somit 5,17 cm = 31,86% des Anfangswertes. In der Gruppe der Stuten finden wir eine halbjährige Gesamtzunahme von 4,58 cm = 31,31% des Anfangswertes. Beiden Gruppen gemeinsam ist die große Intensität der Entwickelung dieses Maßes in der ersten Periode. Ein charakteristischer Unterschied tritt zwischen den beiden Geschlechtern nicht zutage. In der 2. Periode, nach dem Entzug der Muttermilch, beobachten wir ein Nachlassen der Wachstumsfreudigkeit, das durch geringere Zahlen ebenda ausgedrückt ist. Die Betrachtung der absoluten Maßzahlen lehrt, daß die stärkste Wachstumsenergie in den ersten 4 Wochen vorhanden ist. Bei beiden Gruppen wird der Schienenumfang in dieser Zeit um den ganz erheblichen Betrag von ungefähr 1,5 cm vermehrt. Aus den absoluten Maßzahlen in Verbindung mit den relativen Zahlen erhalten wir ein klares Bild und wir beobachten, daß im Verhältnis zur Widerristhöhe die Röhrbeinstärke so gut wie garnicht zunimmt, vielmehr mit ihr im ersten Lebenshalbjahr gleichen Schritt hält. Dabei erkennen wir, daß die Hengstfohlen über etwas stärkere Röhren verfügen als die Stutfohlen und die von Zorn zum Ausdruck gebrachte Ansicht, daß die Röhrenentwickelung neben der Fütterung durch das Geschlecht bedingt ist, findet ihren zahlenmäßigen Beleg.

F. Kopfmaße.

Die Kopflänge.

Das Maß, welches das Längenwachstum des Kopfes darlegen soll, ist die Kopflänge, deren Entwickelungsgang in der folgenden tabellarischen Uebersicht Ausdruck findet.

	Hengste	Stuten
Geburt	40,33±0,19	40,11±0,16
4 Wochen	43,83±0,27	43,68±0,33
8 Wochen	49,83±0,27	46,21±0,38
12 Wochen	49,17±0,22	48,95±0,40
16 Wochen	50,75±0,36	50,32±0,45
20 Wochen	52,64±0,47	51,78±0,45
24 Wochen	54,09±0,40	53,11±0,45
½ Jahr	54,73±0,51	53,67±0,42

Im Vergleich zur Widerristhöhe nahm das Wachstum der Kopflänge folgenden Verlauf:

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	41,0	40,5	40,8	40,9	41,0	41,5	41,6	41,6
Stuten	40,7	40,4	40,1	40,5	40,6	40,8	40,7	40,6

Im ganzen nahm die Kopflänge der Hengstfohlen im 1. halben Jahr um 14,40 cm = 35,71% des Anfangswertes zu. In der Gruppe der Stutfohlen betrug die Gesamtzunahme der Kopflänge im Mittel 13,56 cm = 33,81% des Anfangswertes. In der ersten Wachstumsperiode finden wir die stärkste Zunahme der Kopflänge und zwar so, daß die Verlängerung des Kopfes bei Hengsten und Stuten absolut und relativ nahezu gleich ist. In der 2. Periode finden wir ein erhebliches Nachlassen der Wachstumsenergie, so daß nur das letzte Viertel der Gesamtvermehrung in die folgenden 10 Lebenswochen fällt. Auch hierbei sind die Werte bei Hengsten und Stuten nicht wesentlich verschieden zu nennen. Die Gleichmäßigkeit des Wachstumsverlaufes zwischen den beiden Gruppen wird treffend zum Ausdruck gebracht in den absoluten und relativen Maßzahlen. Durch die relativen Maßzahlen kommt ferner zum Ausdruck, daß die Kopflänge im Vergleich zur Widerristhöhe fast gar nicht wächst, sondern immer ungefähr 40% oder ⅖ von ihr beträgt. Es müßte untersucht werden, ob dieses starre Verhältnis bis zum Abschluß des Wachstums bestehen bleibt und so wäre dem Praktiker ein Mittel in die Hand gegeben, sich mit Hilfe der Kopflänge das Stockmaß der Widerristhöhe zu errechnen. In der Praxis sind die Fälle so häufig, in denen die wirkliche Größe des Pferdes von Interesse ist; in den allerwenigsten Fällen aber ist dann ein Meßstock zur Stelle und so würde das auf diese Weise gebildete Höhenmaß einen Wert ergeben, der für die Praxis in den meisten Fällen ausreichen würde und noch genauer als das Bandmaß wäre.

2. Die Stirnenge.

Als zweites Maß für die Beurteilung des Kopfes dient die Stirnenge, die mit dem Meßband zwischen den Bogenscheiteln der Stirnschläfenränder abgenommen wurde.

Für die Entwicklung der Stirn in die Breite erhalten wir auf den einzelnen Altersstufen folgende Werte:

	Hengste	Stuten
Geburt	12,33±0,40	12,42±0,20
4 Wochen	13,92±0,11	13,58±0,17
8 Wochen	14,67±0,17	14,32±0,16
12 Wochen	15,08±0,11	14,79±0,15
16 Wochen	15,58±0,18	15,32±0,15
20 Wochen	15,82±0,12	15,50±0,17
24 Wochen	16,45±0,20	16,06±0,07
½ Jahr	16,64±0,18	16.06±0,07

Das Wachstum im Verhältnis zur Widerristhöhe wird dargestellt durch die relativen Maßzahlen, die im Mittel betragen

	Geburt	4	8	12	16	20	24	26
Hengste	12,5	12,9	12,8	12,5	12,6	12,5	12,6	12,6
Stuten	12,6	12,8	12,4	12,2	12,4	12,2	12,3	12,2

In der Gruppe der männlichen Versuchstiere wuchs die Stirnenge im ersten halben Jahre um 4,31 cm = 34,86% des Geburtsmaßes.

Die halbjährige Gesamtzunahme betrug bei den Stuten 3,64 cm = 28,95% des Anfangswertes. Aus der Betrachtung der absoluten und relativen Maßzahlen ist man, wie bei keinen anderen Maßen geneigt, einen durchaus gleichartigen Wachstumsverlauf zwischen den zwei Geschlechtern anzunehmen. Aus den Tabellen über den prozentualen Zuwachs in den einzelnen Perioden erblicken wir jedoch einen, wenn auch geringen Unterschied. Absolute wie prozentuale Zuwachswerte sind hier bei den Stuten in allen Perioden geringer als bei den männlichen Fohlen. Einem Zuwachs von 3,25 cm oder 26,26% des Geburtsmaßes bei den Hengsten in der 1. Periode steht ein Zuwachs von 2,90 cm = 23,35% des Anfangsmaßes bei den Stuten gegenüber und in der 2. Periode sind die absoluten Werte um 0,32 cm und die prozentualen um 3% zu Gunsten der Hengste verschieden. Insgesamt vermehren die Hengste ihr Geburtsmaß um 34,86% und die Stuten um 28,95% und man könnte in diesem Unterschiede einen Beginn der Differenzierung der Stirnenge sehen, die zwischen den zwei Geschlechtern im ausgewachsenen Zustande besteht.

3. Das Gewicht.

Durch das Gewicht stellt man gerade in der Praxis recht häufig das Wachstum fest. Auch zu wissenschaftlichen Untersuchungen, z. B. um die Futterverwertung in verschiedenen Altersstadien zu prüfen, wird es u. a. herangezogen.

Das Lebendgewicht nahm bei unseren Versuchstieren im Mittel folgenden Fortgang:

	Hengste kg	Stuten kg
Geburt	62,67±1,99	68,16±1,77
4 Wochen	109,92±5,30	109,52±2,40
8 Wochen	158,00±8,19	150,21±4,60
12 Wochen	194,92±4,77	196,74±3,53
16 Wochen	216,67±3,93	221,11±2,78
20 Wochen	253,36±5,56	255,83±4,26
24 Wochen	292,64±6,98	286,33±4,95
½ Jahr	312,00±5,91	307,28±3,99

Die während des ersten halben Jahres erfolgte Gesamtzunahme betrug bei den Hengsten 249,33 kg = 397,8% des Anfangsgewichtes. Bei den Stuten finden wir eine Gewichtszunahme von 239,12 kg = 350,9% des Geburtsgewichtes. Die Hengste zeigen im Mittel ein Geburtsgewicht von 62,67 kg, das sie in der 1. Periode um 154,00 kg = 245,7% vermehren. Die tägliche Zunahme in den ersten 16 Lebenswochen beträgt somit 1,37 kg. Hatten wir bei den übrigen Körpermaßen in der 1. Wachstumsperiode eine sinnfällig stärkere Wachstumsenergie beobachtet, als in der zwei en, so ist bei dem Gewicht der Unterschied nicht so groß. Diese gleiche Wachstumsenergie kommt zum Ausdruck in der täglichen Zunahme der letzten 70 Tage unserer Wachstumszeit, die im Durchschnitt 1,36 kg ausmacht und jener der 1. Periode gleich zu setzen ist. Die Hengste erreichen im Alter von 26 Wochen eine Schwere von 312,80 kg. Die tägliche Gewichtszunahme während des ersten Halbjahres beträgt 1,37 kg.

In der Gruppe der Stuten finden wir im Mit.el mit 68,16 kg ein Geburtsgewicht, das dem von Zorn mitgeteilten (70 kg) nahe kommt. Es vermehrt sich in der 1. Periode um 152,95 kg, also um 224,5%. Zorn ermittelte für das erste Wachstumsvierteljahr eine Gewichtszunahme von 145 kg, eine Zahl, die der hier ermittelten nahe kommt. Die tägliche Zunahme des Gewichtes während der Saugezeit (1. Periode) beträgt bei den Stutfohlen 1,36 kg. In der 2. Periode ist das Wachstum nur um ein Geringes kleiner; wir finden hier mit 86,17 kg eine Vergrößerung des Geburtsgewichtes um 126,4%, die aber trotzdem noch den von Zorn für Stutfohlen ermittelten Zuwachs um 26 kg übersteigt. Die .ägliche Zunahme beträgt in der 2. Periode 1,23 kg.

Auf Grund der angestellten Analyse der Gewichtszunahme bei Hengsten und Stuten in den zwei Wachstumsperioden kommen wir zu dem Schluß, daß sich innerhalb des ersten Halbjahres Hengste und Stuten in der Vermehrung ihres Lebendgewichtes nicht wesentlich

unterscheiden. Am besten erhellt die Gleichförmigkeit der Lebendgewichtsvergrößerung aus der durchschnittlichen Tageszunahme, die während des ersten halben Lebensjahres bei den Hengstfohlen 1,37 kg und bei den weiblichen Versuchstieren 1,31 kg beträgt. Es bleibt die Frage zu beantworten, wann die zwei Geschlechtsgruppen ihr Geburtsgewicht verdoppeln:

Bei den Hengsten finden wir das zweifache des Geburtsgewichtes (2×62,67 kg = 135,34 kg) im Alter von 6 Wochen, die 2. Verdoppelungszeit mit einem Gewicht von 270,68 kg fällt in die Zeit von 20 bis 22 Wochen. In der Stutengruppe beobachten wir die 1. Verdoppelungszeit (2×68,16 kg = 136,32 kg) ebenfalls bei 6 Wochen und die zweite mit 272,64 kg bei 22 Wochen, ein neuer Beweis für die Gleichartigkeit der Lebendgewichtszunahme zwischen den zwei Geschlechtern während des ersten halben Jahres des extra-uterinen Wachstums.

Im folgenden Abschnitt sollen die Durchschnitte der Gesamtzunahmen der Höhen-, Längen- und Breitenmaße einander gegenüber gestellt werden, um zu untersuchen, nach welcher Dimension sich der wachsende Pferdekörper im ersten halben Lebensjahre am meisten entwickelt hat. Es betrug also im Durchschnitt:

die Höhenzunahme		
	bei den Hengsten	31,64%
	bei den Stuten	32,35%
die Längenzunahme		
	bei den Hengsten	80,72%
	bei den Stuten	69,53%
die Breitenzunahme		
	bei den Hengsten	76,35%
	bei den Stuten	66,09%

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Höhe des Tieres in dem ersten halben Jahre des extrauterinen Wachstums um etwa 31—33% ihres Anfangswertes zugenommen hat. Um etwa 1/3 ihrer anfänglichen Höhe sind die Tiere in die Höhe gewachsen. Bedeutend stärker ist das Längenwachstum. Der prozentuale Zuwachs derselben liegt etwa zwischen 69 und 81% ihres Anfangswertes, um ungefähr 3/4 ihrer anfänglichen Länge sind die Fohlen nach dieser Dimension gewachsen. Dazwischen liegt das Breitenwachstum, das 66—77% des Anfangsmaßes beträgt. Es ist angebracht, diese Zahlen mit den von Hering ermittelten zu vergleichen, der für das Wachstum in die Höhe im ersten Jahre eine Zunahme von 79,21%, für das Längenwachstum 74,25% und für das Breitenwachstum 65,13% errechnet. Besonders für das Höhenwachstum erhalten wir damit stark voneinander abweichende Werte. Diese Tatsache beruht darauf,

daß die Hering'schen Zahlen auf ganz anderem Wege gefunden wurden. Sie stellen die Prozente vom gesamten Zuwachs dar und wenn Hering sagt, die Höhe hätte im ersten Jahre um 79,21% zugenommen, so meint er damit, daß 79% der von der Geburt bis zu 3 Jahren erfolgten Vergrößerung in das erste Jahr fallen. Er begeht hierbei einen Fehler, indem er nun behauptet, daß diejenigen Maße, die in den betreffenden Zeitabschnitten die größte prozentische Zunahme (von der Gesamtzunahme!) haben, auch die größte Wachstumsenergie zeigen. Diese Zusammenstellung zeigt nur die Art der Verteilung der Gesamtzunahme eines Maßes auf die angenommenen Zeitabschnitte, ist aber nicht geeignet, die Wachstumsenergie verschiedener Maße zu vergleichen, weil ihre absoluten Zunahmen verschieden sein können. Angenommen, irgend ein Körpermaß zeige bei der Geburt den Wert von 100 cm und beim Abschluß des Wachstums 120 cm, der Zuwachs von 20 cm verteile sich mit 15 cm = 75% des Gesamtzuwachses auf das 1. Jahr und der Rest auf das 2. und 3. Ein anderer Körperteil von 40 cm sei in 3 Jahren ebenfalls um 20 cm auf 60 cm angewachsen, und zwar so, daß 15 cm = 75% im ersten und 5 cm = 25% im zweiten und dritten Jahre zurückgelegt worden seien. Auf Grund der prozentischen Zunahme müßte die Wachstumsenergie bei beiden Körperteilen gleich sein. Die Verschiedenheit tritt aber offensichtlich zutage, wenn man die Ausgangsmaße 100 und 40 einander gegenüberstellt und die Zuwachsmengen zu ihnen in Beziehung bringt. Es bedarf einer viel größeren Energie des 40 cm langen Körperteils, seine lebendige Substanz um 20 cm = 50% zu verlängern als bei dem Körperteil, der 100 cm lang ist und für den die Vergrößerung hier nur 20% beträgt. Aus diesem Beispiel ist der Trugschluß Herings ersichtlich. Einen Aufschluß über die Wachstumsenergie eines Körperteils erhalten wir nur, wenn wir seine Zunahme in Prozenten des Anfangsmaßes ausdrücken. Für die hier untersuchte Zeit von 6 Monaten kann man jedenfalls als festgestellt annehmen, daß das junge Pferd während dieser Zeitspanne ganz besonders in die Länge und fast ebenso sehr in die Breite, aber bedeutend weniger in die Höhe wächst.

Die während des ersten halben Jahres und in den zwei Wachstumsperioden erfolgte Zunahme der einzelnen Körpermaße absolut und in Prozenten des Geburtswertes.

		In 26 Wochen		In der 1. Periode		In der 2. Periode	
		cm/kg	% des Geburtswertes	cm/kg	% des Geburtswertes	cm/kg	% des Geburtswertes
1. Widerristhöhe	Hengste	33,39	33,98	25,41	25,86	7,98	8,12
1. Widerristhöhe	Stuten	33,53	34 03	24,72	25,19	8,81	8,84
2. Rückenhöhe	Hengste	32,61	34,06	24,62	25,77	7,94	8,29
2. Rückenhöhe	Stuten	32,09	33,26	25,32	26,25	6,77	7,01
3. Kreuzhöhe	Hengste	31 86	32,42	24,41	23,99	8,01	7,87
3. Kreuzhöhe	Stuten	33,75	33,17	25,83	25,39	7,92	7,78
4. Schwanzwurzelhöhe	Hengste	34 39	36,88	27,25	29,22	7,14	7,66
4. Schwanzwurzelhöhe	Stuten	33 90	36 02	26,36	28,07	7,54	8,01
5. Höhe des Hüfthöckers	Hengste	35,68	37,76	28,50	30,16	7,18	7,60
5. Höhe des Hüfthöckers	Stuten	35 41	36.78	27,00	28,05	8,73	8,41
6. Höhe d. Gesäßhöckers	Hengste	35,18	40,44	28,75	33,05	6,43	7,39
6. Höhe d. Gesäßhöckers	Stuten	31,43	34 62	24,84	27 36	6,59	7,26
7. Höhe der Fersenspitze	Hengste	13,44	25,93	11,00	21,22	2,44	4,71
7. Höhe der Fersenspitze	Stuten	12,31	23,41	9,31	17,71	3,00	5,70
8. Höhe der Bugspitze	Hengste	23,27	29,45	18,00	22,78	5,27	6,67
8. Höhe der Bugspitze	Stuten	22,90	29,14	18,31	23,30	4,59	5 84
9. Höhe d. Ellenbogens	Hengste	20,47	29 21	17,09	24,39	3,38	4,82
9. Höhe d. Ellenbogens	Stuten	20,37	28,80	16,36	23,13	4,01	5,67
10. Höhe d. Hakenbeines	Hengste	8,02	16,28	6,00	12,18	2,07	4,10
10. Höhe d. Hakenbeines	Stuten	8,85	18,31	5,89	12,19	2,96	6,12
11. Hals-Rumpflänge	Hengste	73,35	84 56	56,42	65,64	16,93	19,52
11. Hals-Rumpflänge	Stuten	67,12	71,42	48,95	52,05	18,22	19,37
12. Rumpflänge	Hengste	51,03	73,51	39,25	56,64	11,78	16,97
12. Rumpflänge	Stuten	47,38	63,36	35,05	46,87	12,33	16,49
13. Nackenlänge	Hengste	31,23	90,52	23,75	68,84	7,48	21,68
13. Nackenlänge	Stuten	27,64	71,84	18,79	48,84	8,85	23,00
14. Rückenlänge	Hengste	13,42	46,96	19,42	36,46	3,00	10,50
14. Rückenlänge	Stuten	14,07	49,59	19,58	37,29	3,49	12,30
15. Lendenlänge	Hengste	12,47	111.64	9,50	85,05	2,97	26,59
15. Lendenlänge	Stuten	11,99	87,01	8,21	65 00	2,78	22,01
16. Kreuzlänge	Hengste	15 48	116,82	12,00	90 56	3,48	26 26
16. Kreuzlänge	Stuten	15,08	104,58	10.90	75,59	4,18	28,99
17. Beckenlänge	Hengste	18,43	77,57	14.67	61,77	3,76	15,80
17. Beckenlänge	Stuten	16,68	66,17	13,58	53,87	3,10	12,30

		In 26 Wochen		In der 1. Periode		In der 2. Periode	
		cm/kg	% des Geburtswertes	cm/kg	% des Geburtswertes	cm/kg	% des Geburtswertes
18. Schulterlänge	Hengste	13,06	44,15	10,17	34,38	2,89	9,72
	Stuten	12,54	42,25	9,85	33,19	2,69	9,06
19. Vorderbrustbreite	Hengste	12,12	56,82	8,83	41,40	2,69	9,06
	Stuten	11,68	54,66	8,58	40,18	3,10	14,51
20. Rippenbrustbreite	Hengste	12,59	68,05	8,25	44,59	4,34	23,46
	Stuten	10,56	55,43	7,11	37,32	3,45	18,11
21. Hüftenbreite	Hengste	18,90	90,35	12,83	61,33	6,07	29,02
	Stuten	17,39	79,44	12,06	55,09	5,33	24,35
22. Rückenbreite	Hengste	18,22	78,09	13,00	55,72	5,22	22,37
	Stuten	16,44	68,64	12,05	50,31	4,39	18,33
23. Gesäßbreite	Hengste	5,47	88,46	4,00	64,63	1,47	23,83
	Stuten	4,87	72,30	3,63	53,90	1,29	18,40
24. Gurtentiefe	Hengste	23.65	78 63	17,00	56,52	6,65	22,11
	Stuten	20,98	66,33	15,84	50,08	5,14	16,25
25. Brustumfang	Hengste	59,90	69,71	43 41	50,52	16,49	19,19
	Stuten	56,41	64,45	41,68	47,64	14,73	16,83
26. Stärke d. Röhrbeins	Hengste	5,17	34,86	3,88	26,16	1,29	8,70
	Stuten	4,58	31,31	3,29	22,49	1,29	8,82
27. Kopflänge	Hengste	14,40	35,71	10,42	25,84	3,98	9,87
	Stuten	13,56	33,81	10,21	25,46	3,35	8,35
28. Stirnenge	Hengste	4,31	34,86	3,25	26,26	1,06	8,60
	Stuten	3,64	28,95	2,90	23,35	0,74	5,60
		kg	kg	kg	kg	kg	kg
29. Gewicht	Hengste	249,3	397,8	154,00	245,7	95 3	152,1
	Stuten	239,12	350,9	152,95	224,5	86,17	126,4

Literatur.

Butz, Henseler und Schöttler: Praktische Anleitung zum Messen von Pferden, Heft 2 der D. G. f. Z., Berlin-Halensee 1921.

Brzitwa: Beitrag zur Kenntnis der ersten Jugendentwickelung des schlesischen schwarzbunten Niederungsrindes von der Geburt bis zum Alter von ½ Jahren. Diss. Breslau 1925.

Disselhorst: Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere, Berlin 1921.

Duerst: Die Beurteilung des Pferdes, Stuttgart 1922.

Gärtner R.: Ueber das Wachstum der Tiere, Landw. Jahrb. Berlin 1922.

Gisler: Ueber Messungen an Fohlen des eidgenössischen Hengsten- und Fohlendepots in Avenches (Schweiz), Zeitschr. f. Gestütkunde Heft 9, 1906.

v. d. Goltz: Handbuch der Landwirtschaft.

Hansen: Rinderzucht, Berlin 1922.

Harnoth: Die Wahrscheinlichkeitsrechnung in landwirtschaftlichen Versuchen, Mitt. d. D. L. G. 1913, Stück 6—8.

Hellmann: Klimalehre von Deutschland.

Hering: Ein Beitrag zur Kenntnis der Jugendentwicklung des rheinisch-deutschen Kaltblutpferdes, Hannover 1925.

Hübenthal: Messungsstudien an rheinisch-belgischen Pferden. Der Tierzüchter Jahrg. 1920, Heft 8 u. 9.

Johannsen: Elemente der exakten Erblichkeitslehre, Jena 1913.

Knitter: Beziehungen zwischen den klimatischen Faktoren und dem Pflanzenbau in Schlesien, Diss. Breslau 1924.

Kraemer: Das schönste Rind, 1912.

Kronacher: Biometrik, Berlin 1924.

Mickley: Messungen und Wägungen von Füllen der Trakehner Fuchsherde in Gudbiere, Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde Bd. 2, 1894.

Motloch: Das Wachstum des Pferdes, Zeitschr. f. Gestütsk. u. Pferdez., Heft 6, 1912.

Müller, Wilhelm: Messungen bei Pferden, Zeitschr. f. Gestütk., 18. Jahrgang, Heft 3, 1923.

Nathusius, S. v.: Aufgabe, Durchführung und bisheriges Ergebnis von Messungen an lebenden Pferden, 6. Flugschr. der D. G. f. Z., Berlin 1910.

Nathasius, S. v.: Messungen von Hengsten, Stuten und Gebrauchspferden, Berlin 1905.

Nathasius, S. v.: Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe am Skelett und am lebenden Pferd, Berlin 1891

Partsch: Niederschlagskarte von Deutschland und der Nachbargebiete.

Pfeiffer Theod.: Der Vegetationsversuch, Berlin 1908.

Pusch-Hansen: Allgemeine Tierzucht, Stuttgart 1922

Reichel: Biometrische Studien über das Wachstum des Rindes im ersten Lebensjahr, Diss. Breslau 1924.

Schöttler: Wachstumsmessungen an Pferden, Jahrb. f. wiss. u. prakt. Tierz. 5. Jahrg., Hannover 1910.

Schwarznecker: Pferdezucht, 1910.

Völtz: Ueber die Veränderung des Exterieurs während des Wachstums, beim ostpreußischen Halbblutpferde, Ldw. Jahrb. 1913, Bd. 44.

Zorn: Die Jugendentwickelung unserer Pferde, Gatermann's landw. Kalender für Tierzüchter, 1923.

Lebenslauf.

Am 21. März 1900 wurde ich, Hermann Pabsch, als Sohn des Gutsbesitzers Eduard Pabsch in Mittelsteine, Kreis Neurode, geboren. Ich besuchte zunächst die Volksschule meines Heimatortes und dann die Höhere Knabenschule zu Neurode, die ich Ostern 1914 verließ. Nach einer praktischen Tätigkeit in der Landwirtschaft unterzog ich mich der Aufnahmeprüfung in die Präparandie zu Frankenstein. Meine Berufsausbildung für das Lehramt wurde unterbrochen, durch die Zeit vom 25. Juni bis 6. Dezember 1918, in der ich mich beim Heeresdienst befand. Am 16. März 1921 bestand ich am Lehrerseminar zu Frankenstein die Lehrerprüfung. Vom 1. April bis 1. November war ich auf Domäne Kallendorf, Kr. Schweidnitz als Wirtschaftsassistent tätig. Ich verließ diese Stellung am 1. November 1921, um mich dem Studium der Landwirtschaft zuzuwenden. Vom Wintersemester 1921/22 bis einschließlich Wintersemester 1924/25 hörte ich Vorlesungen an der Universität Breslau bei den Herren Professoren und Dozenten Berkner, Bruck, Casper, Christiansen-Weniger, Cloos, Doflein, Ehrenberg, Ehrlich, Gärtner, Hesse, Krzymowski, Lehmann, Lummer, Milch, Pax, Rosen, Waetzmann, Zorn, Zunker. Im Februar 1923 bestand ich die Vorprüfung und am 17. November 1925 die Hauptprüfung für Diplomlandwirte, nachdem ich im Oktober 1924 vor einem Prüfungsausschuß des Provinzialschulkollegiums zu Breslau das Reifezeugnis einer Oberrealschule erworben hatte. Am 1. April 1925 nahm ich meine Tätigkeit in der landwirtschaftlichen Praxis wieder auf. Am 25. Juni 1926 bestand ich beim preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in Berlin das Examen als Tierzuchtinspektor.

Zum Schluß spreche ich allen meinen verehrten Lehrern den herzlichsten Dank aus. Besonderer Dank gilt dem Direktor des Instituts für Tierzuchtlehre an der Universität Breslau, Herrn Prof. Dr. Zorn für die Anregung zu vorliegender Arbeit sowie Herrn Privatdozent Dr. Gärtner, der ihre Anfertigung in stets bereiter Weise durch wertvolle Ratschläge unterstützte und förderte.